Geçmişe yolculuk yapmak belki de hepimizin ortak düşü...

Bilim ve Teknik



Aylık Popüler Bilim Dergisi
Ocak 2009 Sayı 494
3,5 TL



Bu düşü kuranlar yalnızca bilimkurgu meraklıları değil, birçok bilim insanı konuyu ciddiyetle ele alıyor ve bunun olabileceğini savunuyor.

Zamanda Yolculuk

2009 Dünya Astronomi Yılı

E-Kâğıt Yaşamımızda

Yalıtılmış Kabileler


ISSN 13003380

YETİŞKİN KİTAPLIĞI

Bir Tıp Gözlemcisinin Notları

Lewis Thomas (1913-1993) doktorluğun nasıl bir iş olduğunu, bir aile doktoru olan ve bitmez tükenmez ev viziteleri yapan babasını gözleyerek öğrendi. Babası, tıbbın hastalar için yapabileceği pek fazla şey bulunmadığına ve doktorların dürüst davranıp cehaletlerini kabullenmeleri ve kendilerinden çok şey vermeleri gerektiğine inanıyordu. Siyah doktor çantasında morfin ve sihirden başka bir şey olmamasına rağmen, kendisinin varlığı bile hastalarını teskin etmeye yetiyordu.

Lewis Thomas'ın tıp fakültesine başladığı yıllarda doktorluk değişmekte ve bir bilim dalına dönüşmekteydi. Kitap yazarın Boston ve New York'taki eğitimi, savaş sırasındaki mesleki çalışmaları, tutkuyla yürüttüğü araştırma projeleri, hastane ve tıp fakültelerinde idareci olarak verdiği hizmetler ile bir hasta olarak yaşadığı deneyimleri kapsayan muhteşem bir anı niteliğini taşıyor.

Tıpta uygulamada temel alınan nedir? İnsanlar doktorlardan hep ne beklemiştir? Peki ya şimdi, tıp artık gerçek bir bilim dalına dönüşmüşken ve eski zamanların zanaatı pek ortada görülmezken ne bekleyebilirler? Dr. Thomas kitabında bu sorulara cevap aramanın yanı sıra bilimsel araştırma yapma ile mesleği uygulama, sözcükler ile anlamlar, insanların hataları ile başarıları arasındaki ilişkiyi araştırıyor.



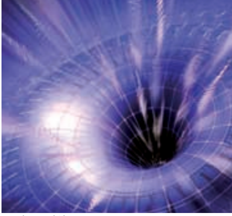


TÜBİTAK POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

Bilim ve Teknik
TÜBİTAK

Aylık Popüler Bilim Dergisi
Cilt 42 Sayı 494
Ocak 2009

“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır” Mustafa Kemal Atatürk


Kapak: Visual Photos

Karışık bir konu bu zamanda yolculuk... Oysa bilimkurgu filmlerinde ne kadar kolaydır, yılı ayarla, saati seç, gözlükleri tak, zaman tünelinden geçerken sıkı tutun... Karışık olan tek şey o makineyi yapan bilim adamının saçıdır bu filmlerde. Filmlerin favori konularından olsa da, bilim insanlarına göre bir zaman makinesi yapıp geçmişe ya da geleceğe yolculuk yapmak pek olası görünmüyor. Yine de bilimsel olarak bir zaman makinesinin olabilirliği gerçekten de çok heyecan verici ve bilim insanlarının da zamanda yolculukla ilgili kendi “fantezi”leri var... Ama dedik ya biraz karışık bu konular; bir kere zaman makinesinden kasıt, içine girip düğmesine basıp çalıştırabileceğimiz, bizim bildiğimiz türden bir “makine” değil, bir çeşit evren modellemesine dayanıyor. İkincisi, bu konudaki bilimsel tartışmaların çoğu, bilimin pek sınanamaz alanlarından olan kozmolojiyle ilişkili... İşin içine bir de solucan delikleri, süpersicimler, kara delikler gibi daha da kafa karıştırıcı kavramlar giriyor ve insanın hevesini kursağında bırakıyorlar doğrusu. Dergimizin bu sayısında ele aldığımız zamanda yolculuk konusunu, bilimin penceresinden anlaşılır bir dille aktarmaya çalıştık...

Bilimsel fanteziler ve tartışmalar devam edip giderken zaman hep yaptığı gibi ileriye doğru aktı ve bir yıl daha geçti... Yeni yıla yepyeni bir yüzle girdik. Şu an elinizde tuttuğunuz Bilim ve Teknik dergisi, boyutuyla, sayfa tasarımıyla, içeriğiyle yeni bir dergi olsa da, 41 yıllık bir geleneğin de devamı aynı zamanda. Dergimizin 1967 yılında çıkan ilk sayısında sıralanan hedefler ve amaçlar bizlere hala ışık tutuyor, yenilikler için önümüzü açıyor. Yenilenme sürecinde ekibimiz hem sizlerden gelen istekleri ve eleştirileri göz önünde bulundurarak, hem de bu ışığı daha fazla okura nasıl ulaştırırız kaygısıyla gece gündüz çalıştı. Umarız beğeneceksiniz... Yıldız Takımı okurları ise hemen üzülmesinler. Yılda 4 kez dopdolu bir içerikle yayınlanmaya devam edecek. Bu yılın ilk sayısı Mart'ta, kaçırmayın.

Her zaman olduğu gibi sevgiyle...

Çiğdem Atakuman

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Nüket Yetiş

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Yayın Yönetmeni
Çiğdem Atakuman
(cigdem.atakuman@tubitak.gov.tr)

Yayın Kurulu
Ömer Cebeci
Efser Kerimoğlu
Ahmet Onat
Mehmet Mahir Özmen
Ferit Öztürk

Teknik Yönetmen
Duran Akca
(duran.akca@tubitak.gov.tr)

Yazı İşleri Koordinasyon
Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon
Umut Hasdemir
(umut.hasdemir@tubitak.gov.tr)
Sevil Kıvan
(sevil.kivan@tubitak.gov.tr)
Özlem Özbal
(ozlem.ozbal@tubitak.gov.tr)
Adem Uludağ
(adem.uludag@tubitak.gov.tr)

Grafik Tasarım - Uygulama
Ödül Evren Töngür
(odul.tongur@tubitak.gov.tr)

Web
Sadi Atılgan
(sadi.atilgan@tubitak.gov.tr)
Sinan Erdem
(sinan.erdem@tubitak.gov.tr)

Mali Yönetmen
H. Mustafa Uçar
(mustafa.ucar@tubitak.gov.tr)

Okur İlişkileri - İdari Hizmetler
Lale Edgüer
(lale.edguer@tubitak.gov.tr)
Sema Eti
(sema.eti@tubitak.gov.tr)
E. Sonnur Özcan
(sonnur.ozcan@tubitak.gov.tr)

Yazışma Adresi
Bilim ve Teknik Dergisi
Atatürk Bulvarı
No: 221 Kavaklıdere 06100
Çankaya - Ankara

Tel
(312) 427 06 25
(312) 427 23 92

Faks
(312) 427 66 77

Satış-Dağıtım
(312) 467 32 46
(312) 468 53 00/1061-3438
Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral
(312) 468 53 00

Internet
www.biltek.tubitak.gov.tr
e-posta
bteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 3,50 TL
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro.

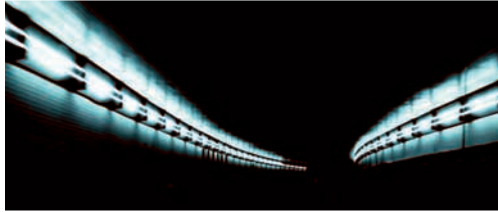
Dağıtım: DPP A.Ş.

Baskı: İmpress Baskı Tesisleri
İmaj İç ve Dış Tic. A.Ş.
İmajas.com.tr
Baskı Tarihi: 01.01.2009

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genelkurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

İçindekiler







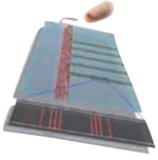






On Dakikada Kan Testi

Esra Tok Kılıç



Kandaki proteinlerin ölçümü, kanser riskinin belirlenmesinde ve ileri yaşlarda kronik hastalıklara yakalanan insanların sağlık takibinde doktorlara yardımcı olabiliyor. Ama bu proteinlerin ölçülmesi için günümüzde kullanılan yöntemler çok pahalı. Bunun yanı sıra, düzenli bir uygulama için çok miktarda kan gerekiyor. Klinik deneylerde kullanılan mikro-akışkanlara yönelik bir yonga, normalde çok sayıda teknisyenin saatlerini alan bu işi 10 dakikada, yalnızca tek bir damla kanla ve tek bir yonga üzerinde yapıyor. Araştırmacılar, böyle testlerin maliyetlerini aşağıya çekerek kan proteinlerine dayanan başucu tanı yöntemlerini gerçeğe dönüştürmeyi ümit ediyor.

Tanı yongası Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nde kimya profesörü olan James Heath ve Seattle'daki Biyoloji Sistemleri Enstitüsü'nün kurucu başkanı Leroy Hood tarafından geliştirilmiş. Heath ve Hood bu kan yongasını ticarileştirmek için Integrated Diagnostics adıyla bir de şirket kurmuş.

Los Angeles'ta Kaliforniya Üniversitesi'nde patoloji profesörü olan Paul Mischel, "Serum proteinleri, hastalık biyolojisine açılan inanılmaz derecede geniş bir pencere" diyor. Ama günümüzde bir kan proteini testi yaklaşık 500 dolara mal oluyor ve bu testler 10-15 ml kan ve birçok kez doktora gitmeyi gerektiriyor.

Heath, aygıt için, "İşlemleri sudan ucuz hale getirmeye karar verdik; maliyeti yalnızca 5 cent ve bir protein" diyor. Yalnızca bir kan damlası gerektiren böyle hızlı ve ucuz testler doktorlara daha çok hastayı daha sık izleme olanağı sunuyor. Böylece kanser gibi hastalıklar için daha erken teşhis ve ileri yaştaki bireyler için de koruyucu hekimlik şansı doğuyor. Heath tanı yöntemlerinin daha doğru sonuçlar vermesi gerektiğini belirtiyor. Geleneksel ölçümlerde işlem tamamlanmadan önce kan örnekleri saatlerce, hatta günlerce bekliyordu. Bu da kan örneklerinin bozulmasına yol açabiliyordu.

Heath ve Hood'un icadı analiz işlemini bazı basit mikro-akışkanlarlarla başlatıyor. Bir kan damlası, küçük bir dış basınç uygulanarak çok küçük bir kanala aktarılıyor. Bu ilk kanal, kan hücrelerini dışarıda bırakarak protein bakımından zengin kan serumunun geçişine izin veren daha dar kanallara ayrılıyor. Bu ayırma işlemi için tipik kan testlerinde bir santrifüj uygulaması yapılıyordu.

Daha dar kanallar Heath'ın protein barkodu olarak adlandırdığı, (serumda ilgili proteinleri yakalayan antikorlara bağlı DNA dizilerini temsil eden) bir örüntü oluşturuyor. Hücreleri içeren mikro-akışkan serum sıvısında kırmızı floresanlı proteinlere bağlı antikorlar, yakalanan kan proteinlerinin düzeyini gösteriyor. Protein barkodları floresan mikroskopta ya da gen-yonga tarayıcısında okunabiliyor. Yakalanan kan proteinlerinin benzerlikleri, barkoddaki kırmızı çizgilerin yerleri referans alınan yeşil bir floresan çizgiyle karşılaştırılarak belirleniyor.

Heath ve Hood barkoddaki belirli bir protein bölgesinden ne kadar ışığın yayıldığını ölçerek bu proteinin kandaki konsantrasyonunu ölçebiliyor. Heath, yonganın yalnızca bağışıklık sistemince üretilen bol miktardaki kan proteinini değil, aynı zamanda beyin gibi organlardan kaynaklanan, az bulunur proteinlerin ölçümünü de olanaklı kılıyor. Böylece var olan kan proteinlerini geniş bir konsantrasyon aralığında ölçebiliyor. Aygıt geleneksel protein testleri kadar duyarlı. Heath ve Hood doğru antikorlarla özel yongalar hazırlayarak ilgilendikleri her proteini ölçebiliyor.
Başka gruplar sonuçları yorumlamayı zorlaştıran, çok sayıda organın ürettiği proteinlerin üzerine yoğunlaşma yolunu seçerken Hood, "Biz organa özgü kan proteinlerini tanımlamak için strateji geliştiriyoruz" diyor. Hood, ekibinin halen beyin ve karaciğere özgü proteinleri ortaya çıkarmak için kütle spektrometresini kullandığını söylüyor.

Araştırmacılar, yayımlanan makalelerinde göğüs ve prostat kanserli hastaların risk düzeyini belirlemek için kan testinin kullanımını açıklıyor. Heath klinik denemelerde yonganın hem kanserli hastalar hem de sağlıklı bireyler üzerinde sınandığını söylüyor. Grubun bu günlerde sağlıklı insanlar üzerinde yürüttüğü çalışmalarda çok miktarda kan alınmasını gerektiren geleneksel yöntemlerin kullanılması pratik olmayabilirdi. Heath yongaları kullanarak kan proteinlerinin günde birkaç kez ölçülebildiğini söylüyor. Araştırmacılar kan yongalarını, beslenme ve egzersizin beden kan-protein bileşimini nasıl etkilediğini gözlemek için kullanıyorlar.

Southern California Üniversitesi Keck Tıp Fakültesi'nde patoloji profesörü olan Emil Kartalov, "Bu aygıtlar maliyetteki düşüşle birlikte hastalar için büyük yarar sağlayacak" diyor. Çalışmalarını Heath ve Hood ikilisinden ayrı sürdüren Kartalov da benzer yongalar geliştiriyor. Ayrıca kan yongası üzerinde kullanılan bazı ayırma yöntemlerini geliştirmiş. Kartalov, Heath ve Hood'un çalışmasının ileriye dönük büyük bir adım olduğunu ancak bu yongaların gerçekten alana girmesi için araştırmacıların floresan proteinlerle yetinmemeleri gerektiğini belirtiyor. Florasan mikroskoplar savaş alanına ya da hastaların evlerine taşınmak için çok pahalı ve büyük. Kartalov, elektrik akımındaki değişikliklerin ölçümü daha kolay ve daha pratik olduğundan gelecekteki tanı yöntemlerinde büyük olasılıkla florasan proteinlerin yerini elektrik yüklü proteinlerin alacağını söylüyor.

http://www.technologyreview.com/biomedicine/21676/

Dergiler Artık Google Kitap Arama'da

Esra Tok Kılıç

"Magazin" kelimesi Arapça'da depo anlamına gelen "makhazin" sözcüğünden türemiştir. Daniel Defoe 1704'te dünyanın ilk İngilizce dergisini yayımladığından beri dünyanın her yerinde neredeyse akla gelebilecek her türlü zevke hitap eden milyonlarca dergi hazırlanmış, okunmuş ve kafeler, berberler, kütüphaneler ve evlerde elden ele dolaşmıştır. Eğer seksenlerde insanların hangi arabaları kullandığını ya da otuz yıl önce modanın nasıl olduğunu merak ediyorsanız, bunların cevabını bir dergide bulma şansına sahipsiniz. Ancak günümüzde henüz az sayıda dergi arşivine çevrimiçi olarak ulaşılabiliyor.

Şimdi, daha çok dergi arşivini ve mevcut dergiyi çevrimiçi ulaşılabilir hale getirmek ve New York Magazine, Popular Mechanics ve Ebony gibi çeşitli dergilerden milyonlarca makalenin sayısallaştırılması için yayımcıların ortaklığında Google tarafından başlatılan bir girişimi duyuruyoruz. Beyzbol tarihi fanatiği misiniz? Google Kitap Arama'da örneğin "Hank Aaron pursuing Babe Ruth's record (Hank Aaron, Babe Ruth'un rekorunun peşinde)" yazarak bir arama yapmayı deneyin. Hank Aaron, Babe Ruth'un sayı koşusu vuruşu rekorunu yakaladığında 1973'te Ebony'de yayımlanan makaleye ait bağlantıyı bulacaksınız. Makaleyi tıpkı basılı dergideki gibi tamamen renkli ve orijinal içeriğiyle okuyabilirsiniz. Birkaç sayfa geri gidin, örneğin, iki sayfaya yayılmış olarak 1973'ün sonbahar modasını bulacaksınız. Daha fazlasını okumak isterseniz yıllarca yayınlanmış olan derginin sayılarını görüntülemek için "Browse all issues – Tüm sayılara göz at" uzantısını tıklayabilirsiniz. Tarihi röportajları, kendi kendine dene makalelerini yeniden keşfetmek için Popular Science, New York Magazine, ya da Bulletin of Atomic Scientists gibi diğer yayınları araştırın. Bu dergiler çoğu yönüyle tam bir tarih kaynağı olmasa da, bugünü anlamak için görüş açısı sağlayan bir pencere.

Google Kitap Arama'yla dergi arayabilirsiniz. "Obama keynote convention" (Obama'nın kongre açılış konuşması) ya da "world's most challenging crossword" (dünyanın en ilginç çapraz bulmacası) gibi sorguları denediğinizde kitap sonuçlarının yanı sıra dergi makalelerini de bulacaksınız. Arama yazılımı dergi makalelerini "Magazin" anahtar kelimesiyle etiketli olarak göstermekte.

Daha çok makale tarandıkça Google Kitap Arama'da zamanla daha fazla derginin yer aldığını göreceksiniz. Son olarak, dergi sonuçlarını Google.com ana arama sonuçlarıyla karıştırılmaya başlanacak ve böylece belki aradığınızı bile bilmediğiniz dergileri bulmaya başlayacaksınız. Şimdilik dergi aramanızı gelişmiş arama kullanarak Google'ın taradıklarıyla sınırlayabilirsiniz.

Kitaplar, gazeteler ya da görüntülerden, yıllardır mümkün olduğunca geniş veriyi çevrimiçi kılmak için çaba sarf eden Google, daha fazla derginin çevrimiçi hale getirilmesini tüm dünyanın bilgisini erişime sunma hedefine doğru önemli bir adım olarak görüyor.

http://googleblog.blogspot.com/2008/12/search-and-find-magazines-on-google.html



'Görünmez' Nakil Dokuları Artık Gündemde

Seçil Güvenç Heper

Hayvan organlarının insanlara nakli olarak bilinen "ksenotransplant" işlemlerinin hızı, parasal kaynak darlığı ve domuz klonlama yöntemindeki bazı sorunlar nedeniyle kesilmişti. Şimdi bu işlemi gerçekleştirmenin daha basit bir yolu geliştirildi. Yeni yöntemde, bir erkek domuzun sperm hücrelerindeki (dolayısıyla ondan doğabilecek tüm yavruların hücrelerindeki) DNA değiştiriliyor. Bu da istenen genleri taşıyan bir virüsün erkek domuzun testislerine enjekte edilmesiyle yapılıyor.

Bu yöntemi Pasadena'daki Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nden Carol Readhead ile Londra'daki Hammersmith Hastanesi'nden Robert Winston geliştirdi. İkili yaptıkları basın toplantısında, geliştirdikleri yöntemin altı erkek domuzda işe yaradığını açıkladı. Domuzların spermleri yeşil bir işaret geni taşıyor. Bunların erkek yavrularının kalıtımla bu geni alıp almadığını görebilmek için yavrulardan alınan dokuların incelenmesi planlanıyor.

http://www.newscientist.com/article/mg20026823.400-invisible-transplant-organs-now-in-sight.html?DCMP=OTC-rss&nsref=online-news

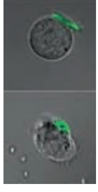




Domuzlar üzerindeki genetik mühendisliği çalışmaları sayesinde bağışıklık sisteminin "görmeyeceği" dolayısıyla da bedene nakledildiğinde reddedilmeyecek organlar 10 yıl içinde kullanılmaya başlanabilir.

Hücrelere Sırt Çantası

İlay Çelik



Mikroskopik sırt çantaları diyebileceğimiz, içinde kimyasal yük olan nano yapılı polimer keseler taşıyan canlı hücreler belki de bir gün ilaçları ve görüntüleme ajanlarını hastalıklı dokulara taşıyabilecek. Massachusetts Institute of Technology (MIT) araştırmacıları böyle sırt çantalarını oluşturmayı başardıklarını, bu çantaları manyetik parçacıklarla doldurup bağışıklık hücrelerine, hücrenin çevreyle etkileşme yeteneğinin zarar görmesine yol açmadan bağladıklarını söylüyorlar.

San Diego'daki Kaliforniya Üniversitesi'nde kimya ve biyokimya profesörü olan, ancak bu çalışmada yer almayan Michael Sailor, çalışmanın çok dikkate değer olduğunu, sonuçta çok sayıda hastalığa yönelik birçok değişik ürün elde edilebileceğini söylüyor ve bunun tümüyle yeni bir alt disiplin oluşturabileceğini düşünüyor.

Sırt çantaları üç ince polimer film tabakasından yapılıyor. En alt tabaka sırt çantasını yapım ve yükleme aşamasında bir yüzeye tutturuyor. Orta tabaka sırt çantasının yükünü taşıyor. Üst tabaka da hücre yüzeyine tutunmayı sağlayan bir kanca işlevi görüyor.

Araştırmacılar sırt çantalarını sentezledikten sonra bunlara canlı bağışıklık hücreleri içeren bir çözelti eklemişler. Hücreler hemen sırt çantalarının üst tabakalarınca tutulmuş. Daha sonra sıcaklık düşürülüp alttaki polimer tabakanın çözünmesi tetiklenerek sırt çantası takmış hücrelerin yüzeyden ayrılması sağlanmış.

MIT Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Merkezi Başkanı Michael Rubner, bu işlemin sırt çantasına inanılmaz çeşitlilikte "yük" yüklenmesine olanak verdiğini söylüyor. Hücreler son anda eklendiği için sırt çantaları yapılır ve yükleri yüklenirken ne zehirli kimyasal maddeleri kullanmak ne de sert koşullar tehlikeli oluyor. "İstediğiniz her tür sert kimyasal maddeyi kullanabilirsiniz çünkü bu koşullarda ölmesi beklenen hücre henüz ortamda değil." diyor Rubner. "Hücrenin yüzeye tutunması ve sırt çantasını alıp ayrılması sürecin ancak son aşamasında gerçekleşiyor."

Araştırmacılar sırt çantasının ne kadar sıkı tutunduğunu sınamak için sırt onları manyetik nano parçacıklarla doldurup bağışıklık hücrelerine yüklediler ve hücreleri bir mıknatısın yanına yerleştirdiler. Mikroskopla bakıldığında, kendilerine sımsıkı bağlı olan sırt çantalarının çekilmesiyle hücrelerin mıknatısa doğru yol aldığı gözlenebiliyordu.

Çalışmada yer almayan Teksas Üniversitesi Nanotıp Bölümü Başkanı Mauro Ferrari, bir hücrenin yüzeyine bağlanan parçacıkların genellikle birkaç saniye içinde içeri alındığını söylüyor, dolayısıyla da bağlanan sırt çantasının yerinde birkaç saniyeden daha uzun süre kalmasının çok önemli olduğunu ekliyor.

Sailor, söz konusu teknolojinin ümit verici olduğunu söylüyor ama asıl zorluğun bunun bedenin içinde çalışmasını sağlamak olduğu uyarısında da bulunuyor. Şu aşamada sırt çantası takmış hücrelerin kan dolaşımında ne kadar başarılı olabileceğini bilmenin bir yolu yok. Taşıdıkları yük paketlerini yutabilir, atabilir ya da dar yerlere sıkışabilirler. Ön çalışmalar sırt çantalarının bağışıklık hücrelerinin sağlığına yönelik herhangi bir tehlike oluşturmadığı yönünde; ancak sistemin canlı bir hayvan üzerinde denenmesinden önce yapılması gereken daha çok iş var.

Araştırmacılar, bu teknoloji hayvanlar üzerinde sınanma aşamasına geldiğinde, sırt çantalarına izleyebilecek maddeler, örneğin MRI ile görüntülenebilecek manyetik nano parçacıklar ya da floresan moleküller yüklemeyi planlıyor. Böylece ekip, hücrelerin nasıl hareket ettiğini ve istenen hedefe ulaşıp ulaşmadığını belirleyebilecek.

Rubner ve ekibi, son olarak sırt çantalarını, bedenin kendi bağışıklık sistemini hasta ya da kanserli dokulara saldırmak üzere yeniden şekillendirecek tedavilerde kullanmayı öngörüyor. Örneğin, bağışıklık hücreleri kan dolaşımından alınıp belli bir tümörü hedefleyecek şekilde hazırlanmış sırt çantalarıyla donatılıp yeniden bedene verilebilir. Hücreler taşıdıkları yük ister bir görüntüleme ajanı ister bir kemoterapi ilacı olsun doğrudan tümöre götürecek, böylece sağlıklı dokular zehirli yükten etkilenmeyecek.

Araştırmacılar başlangıçta her sırt çantasının taşıyıcı hücresinin yüzeyine, âdeta bir yara bandı gibi tutunacağını umuyordu. "Ama aslında birer yama olan bu çantalar, gerçek çantalar gibi yalnızca bir noktadan hücreye sıkıca yapışıyor, geri kalan bölümleri sarkıyordu." diyor Rubner ve ekliyor "Bu beklenmedik durum aslında işe yarayabilir. Bağışıklık hücrelerinin bedenin içindeki bazı dar açıklıklardan geçmesi gerekir; her yanı hücreye tümüyle yapışmış bir çanta hücrenin esnekliğini azaltabilir, oysa yalnızca bir noktadan hücreye tutunan çanta açıklıklardan rahatça geçebilir.

Çoğu durumda hücreler ve sırt çantaları bire bir eşleşiyordu. Ancak zaman zaman, belli koşullar altında, hücrelerin ve çantaların bir araya gelmesiyle ayrı ayrı dev hücre ve çanta kümeleri de oluşuyordu. Sırt çantaları hücrelere dümdüz yapışmadığı için birden çok hücre tek bir sırt çantasına yapışabiliyor ya da birden çok yama tek bir hücreye tutunabiliyordu. Rubner, ekibinin bu sürecin nasıl yönetileceğini öğreneceğini ve bunun belki de doku mühendisliği için bir temel oluşturacağını düşünüyor.

"Bu, yeni bir yaklaşım." diyor Rubner ve ekliyor "Yapılabilecek şeyler konusunda büyük bir esneklik var, bu esnekliğin toplum için büyük değer taşıyacak bir şeye dönüşmesini umuyoruz. Ancak buna daha zaman var".

http://www.technologyreview.com/biomedicine/21659/

4G Teknolojili Telefonlara Doğru

Sinan Erdem

Güney Kore elektronik şirketi LG, 3GPP standartlarına uygun çalışan, taşınabilir elektronik aygıtlar için ilk modem yongasını üretti. 3GPP teknolojisi, cep telefonları ve taşınabilir elektronik aygıtlar için yeni hizmetler ve yüksek hızda veri aktarımlı iletişim olanağı sunan düşük maliyetli bir sistem.

Bu yonga, dördüncü nesil (4G) cep telefonlarının üretilmesini sağlayabilecek en büyük gelişme olarak görülüyor. Yonga kuramsal olarak saniyede 100 megabit (Mbps) veri indirme ve 50 Mbps veri gönderme hızı sağlıyor. Yapılan testlerde veri alma hızı 60 Mbps, gönderim hızıysa 20 Mbps olarak ölçülmüş. Şu an pazardaki en hızlı telefon 7,6 Mbps hızında veri alabiliyor. Cep telefonlarının yüksek veri aktarım hızı, insanların internette gezinme, video izleme ya da müzik indirme alışkanlıkları arttığı için giderek daha büyük önem kazanıyor. 4G teknolojisiyle bir saatlik bir görüntü yaklaşık 700 megabayt yer kaplıyor. Şu an en hızlı telefon ve en hızlı ağ hizmetiyle bu videoyu indirmek yaklaşık 15 dakika sürerken yeni teknoloji bu süreyi bir dakikanın altına indirebilir. Bu da yüksek çözünürlüklü bir görüntünün gerçek zamanlı olarak kesintisiz izlenebilmesi demek.

4G teknolojili telefonların kullanılabilmesi için servis sağlayıcı altyapısının da bu sistemi desteklemesi gerekiyor. Yeni teknoloji şu an kullanılan servis sağlayıcı sistemler üzerine çok az masrafla kurulabilecek. Birçok telefon şirketi 4G teknolojisi üzerinde çalışıyor. İlk 4G teknolojili telefonların 2010'da pazara sürüleceği ve 2013'te yıllık satışın 150 milyon adet olacağı öngörülüyor.

http://www.physorg.com/news148056792.html



Kişiye Özel Kanser Tedavisi Yolda

A. Gülnihal Ergen

Kanser vakalarında hastalığın tedaviye yanıt verip veremeyeceğini söylemek genellikle olanaksızdır. Ancak bu durum, hangi kanser türünün en çok hangi tedavi yöntemine yanıt verdiğini öngören bir genetik imzanın keşfiyle değişebilir. Genetik imza, hangi hastanın ilaç ve radyoterapiyle, hangisinin daha az agresif yöntemlerle tedavi edileceğini belirlemede yardımcı olabilir.

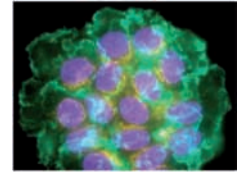
Şikago Üniversitesi'nden Andy Minn ve meslektaşları, çoğu kanser türünün, toplu olarak "IFN bağlantılı DNA hasar dayanıklılık imzası (IRDS)" olarak adlandırılan 49 gende anormallikler gösterdiğini keşfettiler. Araştırmacılar daha sonra 34 ayrı kanser hücresi ve birincil insan kanseri türlerinden birkaç yüzünü inceledi. IRDS, bazı kanser türlerinden hücre dizileri özelinde radyoterapiye karşı dirençle ilişkilendirildi. Meme kanseri hastalarındaysa hangi hastaların kanserli hücrelerde DNA hasarına yol açarak çalışan radyoterapi ve ilaçlara direnç gösterdiğini, hangilerinin göstermediğini tam olarak öngördü.

Genetik imzayla, meme kanserine yakalanan hastalar arasında, hangi vakaların kemoterapiye direnç göstereceğini de doğru olarak tahmin edildi. Cancer Research UK sözcüsü, "Bu, bizi kişiye özgü kanser tedavisine bir adım daha yaklaştırdı ve kemoterapiyle radyoterapinin etkinliğini arttıracak yollara yöneltti" diyor. Başka bir çalışmada, Cambridge Araştırma Enstitüsü'nden Jason Carroll ve meslektaşları, meme kanserinin tamoksifen ilacına karşı nasıl direnç kazandığını ortaya koydular. Bu da araştırmacıları tamoksifene yanıt vermeyen hastalar için başka ilaç ve tetkik yöntemlerinin bulunmasını sağlayabilir.

Meme kanseri vakalarının %75'inde östrojen hormonu kanserli hücreleri çoğaltıcı etkide bulunuyor. Tamoksifen, östrojen alıcılarını engelleyerek çalışıyor; ama kanser bu sorundan, Her2 adındaki ayrı bir alıcıyı açığa çıkartarak kurtuluyor. Carroll, kanserin Her2 alıcılarını açığa çıkartma yeteneğinin Pax-2 ve AIB-1 denen iki protenin miktarına bağlı olduğunu keşfetti. Eğer Pax-2 yoksa ya da AIB-1 bol miktardaysa, kanser hücresi Her2'yi etkin duruma getiriyor ve tamoksifene karşı dayanıklılaştırıyor.

Pax-2 ve AIB-1 proteinlerine yönelik tasarlanan ilaçlar Her2'nin açığa çıkmasını önleyebilir ve böylece tamoksifen tedavisinin sürmesine olanak verebilir.

http://www.newscientist.com/article/mg20026824.300-personalised-cancer-treatment-on-the-way.html?DCMP=OTC-rss&nsref=online-news



Kültürlenmiş meme kanseri hücre öbeğinin immunofloresan ışık mikrografiği
Hücre çekirdeğinde (mor), golgi aygıtında (sarı) ve aktin çıkıntılarında (yeşil) proteinleri ortaya çıkarmak için floresan boyalar kullanılmış. İşaretlenmiş antijen ya da antikor floresan boyada birleştiriliyor. Bu işlem morötesi mikroskopta ilgili hücrelerin ya da organizmanın biyolojik maddelerinin antikor ya da antijenle bağlanma yerlerini ortaya çıkarıyor.
(Resim: Dr. Torsten Wittmann/SPL)

Neden Bazı Kuşlar Yalnızca Bir Yumurta Yumurtlar?

Murat Gülsaçan

Bazı kuş türleri bir seferde on ya da daha çok yumurta yumurtlarken, neden bazıları yılda yalnızca bir yumurta yumurtlar? San Diego'daki Kaliforniya Üniversitesi'nden Dr. Walter Jetz, Stanford Üniversitesi'nden Dr. Çağan Şekercioğlu ve Johannes Gutenberg Üniversitesi'nden Katrin Bohning-Gaese'den oluşan bir ekip PLOS Biology'nin 9 Aralık tarihli sayısında yayımlanan çalışmalarıyla bu soruyu yanıtlamaya çalışıyor.

Kuşların ve sürüngenlerin bir yuvanın içine bıraktıkları toplam yumurta sayısına "kuluçka büyüklüğü" denir. Kuluçka büyüklüğü üzerine yapılan çalışmaların uzun bir geçmişi vardır. Şimdiye değin yapılan çalışmalar, kısa ömürlü yani yavruların hayatta kalma becerisinin düşük olduğu türlerin bir seferde çok sayıda yumurta yumurtladığını gösteriyor; böylece kuşlar hayatta kalmayı başaracak yavru sayısını artırmaya çalışıyor. Uzun ömürlü yani yavruların hayatta kalma becerisinin yüksek olduğu türlerse az sayıda yumurta yapıp, yavruların her birine daha çok yatırım yapmayı yeğliyor. Ne var ki bu veriler, birbirine yakın türler arasındaki birçok farklı nedene, örneğin çevreye, besine, yırtıcıların varlığına, sağlık durumlarına bağlı olarak görülen kuluçka büyüklüğü farklılıklarını açıklamaya yetmiyor.

5290 kuş türünün her birinin kuluçka büyüklüğünün, biyolojisinin ve çevresel verilerin değerlendirildiği bu çalışmada, Dr. Çağan Şekercioğlu'nun öğrenci ve gönüllülerin yardımıyla oluşturduğu dünya kuşları veri tabanı kullanılmış. Dünyadaki 10.000 kuş türünün, yaşama ortamları, besinleri, ağırlıkları, yumurta sayıları, soylarının tükenme riski, yuva tipleri, üreme biyolojileri, yaşadıkları yerler ve daha birçok ekolojik karakteristiğiyle ilgili 600.000'den çok girdinin bulunduğu bu veri tabanı, yüzlerce kitap ve bilimsel makalenin derlenmesiyle oluşturulmuş.



Dr. Jetz araştırma sonuçlarının, kuluçka büyüklüğünde görülen küresel varyasyonun önemli bir bölümünü açıklayabildiğini ve belirli bir bölgede yaşayan-üreyen kuş tiplerinin kuluçka büyüklüğünün yüksek güvenilirlikle tahmin edilmesini sağladığını bildiriyor. Araştırma sonuçlarına göre artan çevresel değişkenlik kuluçka büyüklüğünün de büyümesine neden oluyor. Yuvalarını korunaklı kovuklara yapan kuşların, örneğin ağaçkakanların kuluçka büyüklüğü, açık yuva yapan kuşlara göre daha büyük oluyor. Ayrıca mevsimselliğin belirgin olduğu ılıman iklimlerde yaşayan kuşların kuluçka büyüklüğü de tropik iklimlerde yaşayan kuşlara göre daha büyük oluyor.

Araştırmacılar bulgularının küresel iklim değişiminin yol açtığı hızlı çevresel değişimlerden etkilenen türlerin korunmasında önemli olacağını söylüyor. Dr. Jetz bunu şöyle açıklıyor: "Bulgularımız kuşların yalnızca nerede yaşadığının değil, aynı zamanda yaşamlarını nasıl sürdürdüklerinin de (özellikle üreme stratejilerinin) iklimle yakın ilişki içinde evrildiğini gösteriyor. Küresel iklimde yaşanacak hızlı değişimler hem kuşların yaşamlarının her iki yönünü, yani 'nerede' ve 'nasıl' yaşadıklarını, hem de evrim sürecinde bunlar arasında kurulmuş bağı olumsuz etkileyecek."



Şekercioğlu da elde ettikleri sonuçların koruma biyolojisi açısından önemini şöyle dile getiriyor: "Kuş türlerinin çoğu tropik bölgelerde yaşar. Tropikal kuşların az olan yumurta sayısı, fazla değişkenlik göstermeyen tropik iklim tarafından şekillendirilmiştir. Bu kuşların yaşamlarını sürdürebilmesi, bu türlerin binlerce yıldır uyum sağladıkları hava koşullarının devamına bağlıdır. Küresel ısınma ve bunun sonucunda artacak olan mevsimsel değişkenlik, çok değişken olmayan mevsimlere uyum sağlamış tropik kuşları tehdit edecektir. Hali hazırda yüzlerce tropik kuş türünün soyu zaten tehdit altındadır. İklimsel değişkenlikle bu kuşların üreme stratejileri arasında ortaya çıkacak uyumsuzluklar, bazı türlerin soyunu yok olmanın eşiğine getirecektir.

http://biology.plosjournals.org/perlserv/?request=get-document&doi=10.1371/journal.pbio.0060303

Memristörler Sayesinde Yongalar Daha Hızlı ve Ucuz Olacak

M. Ender Terzi

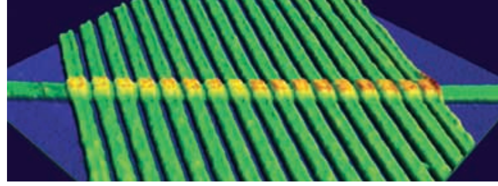
Bilgisayarlar her yıl biraz daha hızlanıyor. Ama bu eğilim, elektronik devrelerinde kullanılan parçaların artık yalnızca birkaç atom boyutuna kadar inmesiyle yavaşlamaya başladı. HP şirketinin Kaliforniya'da Palo Alto'daki laboratuvarlarında çalışan araştırmacılarsa memristör (memory resistor) adı verilen yeni bir temel elektronik elemanı sayesinde bilgisayarların hızındaki artışının ilerleyen yıllarda süreceğini düşünüyorlar.

Memristörleri kuramsal olarak ilk kez 1971'de Berkeley'de profesör olan Leon Chua ortaya atmıştı. Nano ölçekte, içinden geçen elektrik yükünün miktarı ve yönüne göre direnci değişen bir devre elemanı olan memristörler güç kesildiğinde bile direnç değerini belleğinde tutabiliyor.

HP Laboratuvarları'ndaki araştırmacılar Prof. Chua'nın çalışmasını yeniden değerlendirerek çalışan ilk memristörü Mayıs ayında geliştirdiler. Kasım ayında aynı araştırmacılar Berkeley'deki Memristör ve Memristör Sistemleri Sempozyumu'nda memristörlerin var olan devrelerle nasıl bütünleşik duruma getirilebildiğini gösterdiler. Memristörlü devrelerde daha az transistöre gerek duyuluyor, aynı alana daha çok bileşenin sığdırılabilmesine olanak sağlıyor ve sistemin çalışması için daha az güç kullanıyor. Araştırma grubunun başındaki Stan Williams, Intel'in kurucusu Gordon Moore'un, bilgisayar devrelerindeki transistör sayısının (dolayısıyla işlem gücünün) kabaca her iki yılda bir katlanacağı şeklindeki tahmine dayandırılan Moore Yasası'na ivme kazandırmaya çalıştıklarını söylüyor.

İşlem gücünün artmasıyla çoğu zaman anlatılmak istenen şey, bileşenlerin olabildiğince küçültülerek devre içine daha çok sayıda sıkıştırılmasını sağlamaktır. Ama Williams'ın grubu bunun yerine, bazı transistörleri çıkartarak yerlerine daha az sayıda memristör koyuyor. Williams, bu şekilde oluşturulacak melez memristör-transistör yongalarının, giderek daha büyük işlem gücü sağlayacağı konusunda umutlu olduklarını belirtiyor.

Memristör, ayarlı bir direnç gibi çalışıyor ama dirençle aralarında önemli bir fark var: Memristörün, içinden geçen elektrik yükünün büyüklüğüne



ve yönüne göre direncinin değişmesi ve güç kesildiğinde direncini bellekte tutabilen bir devre elemanı olması. Bu farklı özellikler mühendislik bakış açısıyla değerlendirildiğinde memristörleri ilgi çekici kılıyor. Tek bir memristör birden çok transistörün işlevini tek başına yerine getirebiliyor. Memristörler, ayrıca bellek için daha hızlı, daha küçük ve enerji kullanımı açısından daha etkin bir seçenek.

Memristör araştırmaları daha başlangıç aşamasında olmasına karşın, HP Laboratuvarları şimdiden uygulanabilir birçok proje üzerinde çalışıyor. Williams'ın ekibi çalışan bir memristör-transistör melez yongasını tanıtmış bulunuyor.

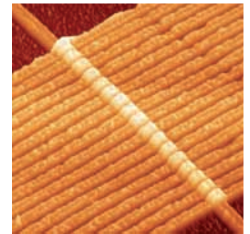
Williams, memristörler sıradan bütünleşik devrelerde kullanılan malzemeden yapıldığından, onları transistörlerle bütünleşik hale getirmenin kolay olduğunu belirtiyor. Williams'ın ekibi, yarı iletken titanyum dioksitten yapılan memristörler ve normalden çok daha az transistör içeren yeni bir tasarım kullanarak bir FPGA (programlanabilir yonga) oluşturdular.

Mühendisler çok değişik işlevleri yerine getirmek için yeniden şekillendirilebilen, prototip yonga tasarımlarını sınamak için genellikle FPGA kullanıyor. FPGA'ler esnek olmasına karşın büyük ve pahalılar.

Williams'a göre FPGA'larda memristör kullanımı sonucunda maliyetlerde gözle görülür bir azalma olacak. Wiliams, eğer düşünceleri gerçekleşirse bu yeni FPGA'ların bilgisayar dünyasındaki dengeleri tümüyle değiştireceğini söylüyor.

Önümüzdeki birkaç yıl memristör araştırmaları açısından çok önemli olacak. Williams şu an en büyük engelin, memristör kullanarak devre tasarlayan araştırmacı sayısının azlığı olduğunu ama yine de üç yıl içinde memristörlerin piyasada olacağını belirtiyor.

http://www.technologyreview.com/computing/21710/?a=f





Daha İyi Rüzgâr Türbinleri

Pınar Dündar

Merkezi Kanada'da bulunan ExRo Technologies adlı şirket, rüzgârdan enerji elde etmeye yarayan yeni bir jeneratör geliştirdi. Bu yeni jeneratör sayesinde rüzgâr türbinlerinin maliyeti düşerken aynı zamanda elde edilen güç de %50 oranında artıyor.

Bu yeni jeneratör, diğer jeneratörlerden farklı olarak değişik hava koşullarında verimli bir şekilde çalışabiliyor. Sıradan bir jeneratörde gövde sabit hızla dönerken, enerjisinin %90'ından çoğu elektriğe dönüştürülebiliyor. Ancak hızlandığında ya da yavaşladığında jeneratörün verimi önemli ölçüde düşüyor. Enerjinin kömür ya da başka yakıtlar gibi sabit bir kaynaktan sağlandığı ve böylece türbinlerin sabit bir hızla döndüğü enerji santralleri için tabii ki böyle bir sorun yok. Ancak konu rüzgâr olduğunda, türbinlerin hızı çok çabuk değişebiliyor. Farklı miktarlarda rüzgâr yakalamak için eğimini değiştirebilen türbin pervaneleri ve jeneratör gövdesi arasındaki aktarımlar bu hız sorununu çözebilir. Ancak bu aktarımlar hem üretim hem de bakım maliyetini artırıyor ayrıca farklı rüzgâr hızlarını karşılamak için pervane açısı yalnızca belirli bir sınıra kadar değiştirilebiliyor.



ExRo'nun yeni tasarımında mekanik aktarım yerine elektronik aktarım kullanılıyor. Bu da jeneratörün verimli olabileceği rüzgâr hızı aralığını artırıyor ve fırtına ya da durgun havada da çalışabilecek duruma getiriyor. ExRo'dan Jonathan Ritchey'nin belirttiğine göre, sonuç olarak türbin yılda ortalama %50 daha çok güç üretebilecek. Calgary Üniversitesi'nde elektrik mühendisliği profesörü olan Ed Nowicki'ye göreyse, bazı bölgelerde açığa çıkan bu güç iki katına kadar çıkabilir.

Yeni tasarım, birçok sıradan jeneratörün çalışma ilkeleriyle çalışıyor: dönen gövdeye tutturulmuş mıknatıslar, gövdenin çevresinde sıralanmış hareketsiz bakır tellerin ortasında döndükçe bir akım yaratıyor. Ancak sıradan jeneratörlerde tellerin hepsi birlikte sarılıyken, ExRo'nun tasarımında her bir tel elektronik düğmelerle açılıp kapanabiliyor. Örneğin rüzgârın hızı düşük olduğunda, yalnızca birkaç tel açılması, düşük miktarda enerjinin elde edilmesi için yeterli oluyor (eğer daha çok tel etkin olsaydı, dönen mıknatıslara karşı daha büyük direnç göstermelerine neden olurdu). Rüzgâr hızı yüksek olduğundaysa daha çok sayıda tel açılarak daha büyük bir enerjiyi elektriğe çeviriyor. Düğmeler, rüzgâr hızlarındaki ani değişikliklere uyum sağlamak için çabuk açılıp kapanabiliyor.

Büyük miktarlarda enerji elde etmek için çok fazla tel gerekiyor. Bu sorun büyük çaplı jeneratörlerle çözülebilirdi ancak bunun için mıknatısların üzerine oturtuldukları rotorun da daha geniş olması gerekiyor. Tabi bu da rotorun hareketini, dönüş hızını değiştirmesini zorlaştıran bir etken. Bunun yerine ExRo jeneratörü, telleri küçük çaplı jeneratörlerin (araştırmacıların deyimiyle 'yığın'ların) çevresine gövde boyunca dağıtıyor. Çapların küçük olması, dönüş hızını daha kolay değiştirmeyi sağlıyor. Çoklu-yığın tasarımı aynı zamanda jeneratörün, belirli bir rüzgâr alanına daha kolay uyarlanmasını sağlıyor. Rüzgâr hızının düşük olduğu alanlar için yalnızca birkaç yığın gerekirken hızın yüksek olduğu yerlerde daha fazla enerjinin elektriğe dönüştürülmesi için biraz daha ekleme yapılabiliyor.

Rüzgâr hızına göre birbirinden bağımsız hareket edebilecek çoklu jeneratör sistemlerini içeren tasarımları daha önce,



başka şirketler geliştirmişti. Ancak bunlar, jeneratörlerin mekanik olarak birleştirilip ayrılmalarını gerektiren tasarımlardı. Bu, jeneratöre daha çok ağırlık eklemek ve onu karmaşıklaştırarak maliyeti yükseltmek anlamına geliyor. Mekanik donanımın kaldırılarak ağırlığın azaltılması ExRo'nun maliyeti düşürmesine yardımcı olmakla birlikte onun için iyi bir avantaj sağlayabilir. Çünkü ürettiği teknolojinin anahtarı elektronik kontrol ve bu da pahalı bir teknoloji değil. Şirket, rüzgâr türbini santralinin yeni jeneratör sayesinde 1 yılda %57 daha çok enerji kazandıracağını öne sürüyor.

ExRo, laboratuvar ölçeğindeki prototipi geliştirmiş ve test etmiş durumda. Artan enerji üretimiyle ilgili tahminlerindeyse var olan rüzgâr türbini alanlarından yararlanıyor. Yakın bir zamanda şirket küçük, 5 kiloWatt'lık bir rüzgar türbininin saha denemelerine başlayacak. Ritchey'nin açıklamasına göre bu testler bitene kadar şirket herhangi bir fiyat vermeyecek. Bundan sonraki adım, daha büyük, (megawatt ölçeğindeki) jeneratörlerin, var olan rüzgâr türbinlerine yerleştirilmesi olacak.

http://www.technologyreview.com/energy/21666/?a=f

Mamutun Genomu Birleştirildi

Pınar Dündar

ABD'li ve Rus araştırmacıların oluşturduğu bir grup, mamut genomunun büyük bir bölümünü ortaya çıkarmayı başardı. Uzmanlar Buz Devri'nin bu devasa hayvanının DNA zincirini yeniden oluşturmak için mamutun kıl örneklerinden DNA çıkardılar.

Bazı bölümleri eksik olsa da araştırmacıların tahminine göre genomun yaklaşık %80'i tamamlanmış durumda. Çalışma, mamutların soyunun tükenmesi konusuna açıklık getirebileceği gibi uzun süredir var olmayan türlerin klonlanmasının uygulanabilirliği sorusunu da yeniden gündeme getiriyor.

Bilim insanları bu konuda Sibirya'da donuk topraktan (kutuplarda bulunan donmuş toprak tabakası) çıkarılan çok sayıdaki tüylü mamuttan yararlandılar. Donuk toprak koşulları, çok eski zamanlardan kalan DNA'ların çıkarılmasında özellikle yeğlenen tüy ve kıl gibi parçaların korunması için çok uygun. Bir kıl örneğinde bulunan genetik malzemenin büyük bir bölümü kılın sahibi olan hayvanındır. Buna karşın araştırmacılar kemikten DNA çıkarmaya çalıştıklarında çoğunlukla mantar ve bakterilerinki de örneğe karışıyor.

Araştırmada donuk topraktan çıkarılan iki mamutun kıl örnekleri kullanıldı.

DNA'nın çıkarılmasının ardından, bunun ne kadarının mamuta ait olduğunun anlaşılması gerekiyordu. Bunun için de araştırmacılar, mamutun en yakın akrabası olan Afrika filinin gen haritasını çıkardılar. Yapılan ilk araştırmalar, mamut genomunun Afrika filininkinden yalnızca %0,6 oranında farklı olduğunu ortaya çıkardı. Bu, insan ve şempanze arasındaki genom farkının yaklaşık yarısı kadar.







Afrika fili ve mamutun evrimsel olarak ayrılmasının, insan ve şempanze soyları arasındaki kırılmadan bile daha önce olmasıysa dikkat çekilmesi gereken bir gözlem. Öyle görünüyor ki genler, mamutlar da dahil olmak üzere fillerde, insan ve şempanze soylarında olduğundan daha yavaş evrim geçiriyor. Neden böyle olması gerektiğiyse hâlâ bilinmiyor.

Mamutun toplam DNA zincirinin, insanınkinden 1,4 kez daha uzun olduğu tahmin ediliyor.

Bir başka tartışma

Uzun süredir çok eski zamanlara ait DNA'lardan, günümüzde var olmayan canlıları geri getirmenin hayali kuruluyordu. Ancak birçok bilim insanı bunun gerçekleşebileceği konusunda kuşkulu. Bunun nedeniyse canlının ölümünden sonra, DNA zincirinde oluşan değişimlerin bu durumu çok zorlaştırması.

"Bu tıpkı, tüm malzemenin yalnızca %80'iyle bir araba yapmaya benziyor." diyor Adelaide Üniversitesi'nden Jeremy Austin ve ekliyor: "Elimizde bütün bir genom olsa bile gerçek mutasyona karşılık zincir hatası mı yoksa DNA'nın mı zarar gördüğü konusu hâlâ çözemediğimiz bir sorun. Gen ölçeğinde bu neredeyse aşılamaz bir problem. Bundan sonraki sorunumuzsa yapay kromozomları nasıl oluşturacağımız".

Kanada'da, Ontario'daki McMaster Üniversitesi'nden genetikçi Hendrik Poinar'ın yorumuna göreyse mamutun kaç kromozomu olduğuna ilişkin "henüz" hiçbir fikrimiz yok.

http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7738062.stm

Yaşlanmanın Mekanizması Çözüldü mü?

Seçil Güvenç Heper

İşlevlerinden birini yerine getirmeyi ihmal ettiğinde mayanın yaşlanmasına neden olan bir protein, farelerde de yaşlanmayı başlatabilir. Aynı etki insanlarda da görülürse, bu, yaşa bağlı hastalıkların durdurulması ya da tersine çevrilmesi için yeni yollar bulunabileceği anlamına gelebilir.

Yaşlandıkça, genler yanlış vücut dokularına bilgi aktarmaya başlayabiliyor. Bu sürecin diabet ve Alzheimer gibi hastalıklarda payı olduğu düşünülüyor. Ancak, güneş ışığı ve kimyasalların sınırlı DNA hasarına sebep oldukları düşünülürken, genlerin bilgi aktarımındaki bu yaygın değişikliğin (ya da diğer bir ifadeyle yapısal bozukluğun) nasıl oluştuğu belirsiz.

Bunları araştırmak için Harvard Tıp Fakültesi'nden David Sinclair ve arkadaşları maya hücrelerini araştırmaya başladılar. Maya hücreleri iki işlevli Sir2 adında bir protein üretiyorlar. Bu protein DNA onarımına katkıda bulunurken, bazı genlerin baskılanmasına da neden oluyor. Maya hücreleri yaşlandıkça, protein, her iki görevi birlikte yerine getirememeye başlıyor ve gen baskılayıcı görevini ihmal ediyor.

'Birleştiren yol'

Sinclair'in ekibi şimdi Sirt1'in de -Sir2'nin memeliler için olan versiyonu- DNA'sı hasarlı farelerde gen baskılayıcı rolünü ihmal etmeye başladığını ve dolayısıyla bunun yaşlanmaya etkisinin olabileceğini gösterdi.

Eğer gen baskılayıcı proteinler yaşlanan insanlarda çok çalışılırsa, bunlar ilaçların bizi genç tutması için ana hedeflerimiz haline gelebilir.

Bu olasılık, Sinclair'in ekibi tarafından, Sirt1 proteini için bilgi aktarımında bulunan genin çalışıldığı farelerin DNA onarımını daha iyi yaptığının, kansere daha dayanıklı olduğunun ve daha sağlıklı bir gen bilgi aktarım örüntüsü taşıdıklarının bulunmasıyla destek kazandı.

İspanyol Ulusal Kanser Araştırma Merkezi'nde (Madrid) hücresel yaşlanma mekanizmaları üzerine çalışan Maria Blasco, "En heyecanlısı da bu çalışmanın, maya ve memeli gibi farklı canlılardaki yaşlanmayla ilgili bildiklerimizin tek bir moleküler seyir yönünde birleşebileceği düşüncesi" diyor.

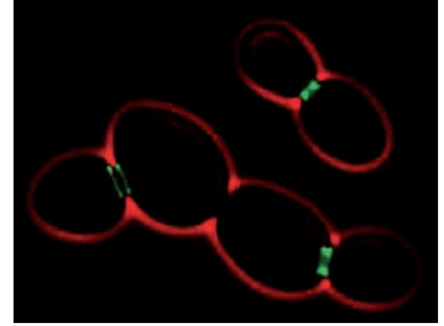
"Yararlı bir gen bilgi aktarım (gen ifadesi) örüntüsünü yeniden kurarak, yaşlılarda gençliği yeniden kazanmanın yollarını açabiliriz" diye ekliyor Sinclair.

Sinclair'in ekibi şimdi Sirt1 üretimini, resveratrol (Sirt1'i hedef alan bu bileşik daha önceden uzun yaşam ile bağdaştırılmıştı) gibi kimyasalların kullanımıyla artırmayı ve dolayısıyla bilgi aktarımındaki değişikliklerin tersine çevrilebileceğini ümit ediyor.

Kanserle bir bağlantı kurulabilir mi?

İki farklı araştırmacı grubu, kromozom uçlarının kaybını önleyerek hücresel yaşlanmayı tersine çevirme olasılığı olabileceğini gösterdi. Telomere olarak bilinen bu kromozom uçları, hücre yaşam döngüsünü etkilediği düşünülen ve tekrarlanan DNA'ların yer aldığı bölümler.





Sir1 adı verilen yaşlanma proteini ilk önce mayada (bir tür mantar) bulundu ve bu proteinin benzer bir yaşlanma etkisini farelerde de gösterdiği ortaya çıktı. Yukarıda gördüğünüz mikroskobik resim yeşil floresanla işaretlenmiş bazı proteinlerle birlikte söz konusu mayayı (Saccharomyces cerevisiae) gösteriyor.
(Görüntü: Spitfire ch, Philippsen Lab, Biozentrum Basel)

"Kromozom uçlarıyla ilgili makale, telomere haricindeki bölümlerin de yaşlanmayı geciktirici etkilerinin olabileceğini öne sürüyor," diyor Sinclair. Blasco'ysa telomere bölümlerinin kısaltılmasının Sirt1'e bağlı yaşlanmayı nasıl etkilediğini ortaya çıkarmanın ne kadar ilginç olabileceğini ekliyor.

Yaşam döngüsünü uzatmayla ilgili araştırmaları destekleyen bir kuruluş olan Methuselah Vakfı'ndan Aubrey de Grey, "Bu, iyi huylu ana kontrol genlerinden birinin davranışlarını tanımlamak ve kontrol etmekten de öte bir anlam ifade eden heyecan verici bir buluş," diyor.

Maya bu mekanizmayı zor zamanlarda üremeyi durdurmak için kullanabilse de, bu mekanizmanın memelilerde kanseri önlemek için de çok temel işlev görebileceğini dile getiriyor Grey ve ekliyor: "Bu çalışma bize küçük canlılar için geçerli buluşların insan ömrünü uzatmak amacıyla kullanılabilecek tedavilere yönlendirmede ne kadar yararlı olduğunu doğruluyor."

http://www.newscientist.com/article/dn16143-has-universal-ageing-mechanism-been-found.html

Gezegen Yalpalamaları Dünya 2.0'ı Ortaya Çıkarabilir

Seçil Güvenç Heper



Çevrelerinde döndükleri gezegenlerin yalpalaması sonucunda üzerlerinde yaşam olması olası bazı uydular ortaya çıkabilir. Kendi yıldızlarının çevresindeki yaşam için elverişli bölgelerde dönen, bilinen 30 gezegenin hemen hemen hepsi dev birer gaz kütlesi. University College London'dan David Kipping bunların tıpkı Dünya'nın uydusu Ay gibi bazı karasal uyduları olabileceğini söylüyor.

Kipping'in yaptığı ve Kraliyet Gökbilim Derneği'nin aylık bildirisinde yer alacak hesaplar, gezegenin çevresinde döndüğü yıldızın tam önünden geçtiği sırada Dünya'dan yapılan gözlemlerle, böyle uyduların ortaya çıkarılabileceğini gösteriyor. Bir uydu, gezegenin yörüngesinde yalpalamaya neden olur, dolayısıyla da gezegenin konumu ve hızı her geçiş sırasında az da olsa değişir. Kipping'e göre var olan teleskoplarla Neptün kütlesindeki bir gaz gezegenin çevresinde, Dünya büyüklüğünde bir uydu olduğu ortaya çıkarılabilir.

http://www.newscientist.com/article/mg20026825.000-planet-wobbles-could-reveal-earth-20.html

Hazır Yemek, Alzheimer Hastalığı için Potansiyel Bir Risk Faktörü Olabilir mi?

Müge Şener



Dokuz ay boyunca yağ, şeker ve kolesterol açısından zengin bir diyetle beslenen farelerde, Alzheimer hastalarının beyinlerinde oluşan, hastalığa ait düzensizliklerin başlangıç safhası gelişti. İsveç Karolinska Enstitüsü Tıp Fakültesi'nde bir doktora tezinde yayınlanan çalışma sonuçları, bu tedavisi zor hastalığın bir gün nasıl engellenebileceği konusunda bazı işaretler veriyor.

Bugün İsveç'te bulunan 90.000 hasta ile Alzheimer hastalığı, bunamanın en sık görülen biçimlerinden birini oluşturuyor. Alzheimer hastalığının altında yatan nedenler hâlâ esrarını korusa da, bilinen birtakım risk faktörleri bulunuyor. Bu faktörlerin en yaygını, bir işlevi de kolesterol taşımak olan apolipoprotein E üretimini yöneten belli bir genin başka bir biçimi. ApoE4 adı verilen bu gen, nüfusun %15-20'sinde bulunuyor.

Susanne Akterin adlı bir araştırmacı, doktora tezi için yaptığı çalışmada apoE4'ün insanlardakine benzer etkileri için genetik olarak modifiye edilmiş farelerle çalıştı. Fareler dokuz ay boyunca, hazır yemeklerin besin içeriklerine benzer şekilde yağ, şeker ve kolesterol bakımından zengin yiyeceklerle beslendi. Karolinska Enstitüsü Alzheimer Hastalığı Araştırma Merkezi doktora öğrencisi Akterin, bu farelerin beyinlerini incelediklerinde, Alzheimer hastalarının beyinlerindekine benzeyen kimyasal bir değişim gördüklerini söylüyor. Söz konusu değişim, Alzheimer hastalarında gözlemlenen nörofibrular düğümleri oluşturan madde olan tau'ya bağlanmış olan fosfat gruplarının artışıydı. Bu düğümler, hücrelerin normal çalışmasını engelliyor ve sonunda da ölmelerine neden oluyor.

Akterin ve ekibi, yiyeceklerdeki kolesterolün, beyinde bulunan ve hafızada tutmayla ilgili olan bir başka protein olan Arc'nin seviyesini de düşürdüğünü ekledi.

Susanne Akterin, fazla miktarda yağ ve kolesterol alımının, apoE4 gibi genetik faktörlerle bir araya geldiğinde beyinde bulunan birçok maddeyi kötü etkileyebileceğinden ve bunun da Alzheimer hastalığının gelişmesine katkıda bulunan bir faktör olabileceğinden şüphe ettiklerini söyledi.

Bundan önce yapılan araştırmalar, beyinde oksidatif stres olarak bilinen olayın ve beslenmeyle düşük miktarda antioksidan alımının da Alzheimer hastalığı riskini artırabileceğini gösteriyor. Tezinde, Alzheimer hastalarının beyninde iki antioksidanın fonksiyon bozukluğu gösterdiğini ve bunun da sinir hücrelerinin ölümüne yol açabileceğini gösteren Akterin, her şey hesaba katıldığında, sonuçların Alzheimer hastalığının nasıl önlenebileceği konusunda bazı ipuçları verdiğini ancak halka doğru tavsiye verebilmek için bu alanda daha fazla araştırma yapılmasının gerektiğini belirtti.

http://www.sciencedaily.com/releases/2008/11/081128082937.htm

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun 18. Toplantısı Yapıldı

Duran Akca

Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu'nun (BTYK) 18. toplantısı, Başbakan Recep Tayyip Erdoğan'ın başkanlığında 24 Aralık 2008 Çarşamba günü, ODTÜ yerleşkesinde yer alan TÜBİTAK-Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü'nde gerçekleştirildi.

Toplantının açılış konuşmasını Başbakan Recep Tayyip Erdoğan yaptı. Konuşmasında Bilim ve Teknoloji İnsan Kaynağı Stratejisi ve Eylem Planı çalışmalarına değinen Başbakan Recep Tayyip Erdoğan, "Bu eylem planı, bilim insanlarının mevcut sorunların giderilmesinde ve ülkemizin bir cazibe merkezi olmasında bize yol gösterecek. Araştırmacılarımızın önündeki tüm engelleri kaldırmak ve onların toplumda hak ettiği yeri almasını sağlamak için her türlü çabayı gösteriyoruz ve göstermeye de devam edeceğiz." dedi. Özel sektörün Ar-Ge harcamasındaki artışa değinen Erdoğan, konuşmasına uluslararası bilimsel ve teknolojik işbirliklerinde yaşanan gelişmeleri aktararak devam etti. Erdoğan şöyle dedi: "7'nci Çerçeve Programına katılım, 6'ncı Çerçeve Programı'na göre yüzde 35 artmıştır. Avrupa Birliği 7'nci Çerçeve Programı'nın ilk iki yılında, Türkiye olarak, programa ülke kaynaklarından yaptığımız katkının yüzde 97'sinin geri dönüşünü sağladık.

Diğer taraftan, toplumumuzda bilim kültürünün yaygınlaştırılması, bunun bir yaşam tarzı olması da büyük önem taşıyor. Bu amaçla yapılan en önemli etkinlikler arasında bir bilim merkezi kurulması da bulunuyor. Bu konuda 2008 yılında 16 büyükşehir belediyesine açık bir çağrı yapıldı. Önerilen projeler arasında, konusunda uzman bağımsız değerlendirme kurulu üyelerinin kararı ile Konya Büyükşehir Belediyesi'nin projesi için destek kararı verildi. Önümüzdeki yıllarda bu konudaki uygun proje önerilerine destek verilmeye devam edilecektir."



Başbakan Recep Tayyip Erdoğan konuşmasında, TÜBİTAK tarafından bilim ve araştırma faaliyetlerinin tüm yurt sathına yayılması amacıyla 2006 yılında başlatılan "Elektronik Kaynaklar Ulusal Akademik Lisansı" projesine ve 2009 yılında hayata geçirilecek olan "İl Yenilik Platformları Programı"nın amacına da yer verdi.

BTYK'nin 18. Toplantısı, Başbakan Erdoğan'ın konuşmasından sonra, Devlet Bakanı Prof. Dr. Mehmet Aydın'ın konuşması ve TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Nüket Yetiş'in sunumuyla devam etti.

Devlet Bakanı Aydın konuşmasına Başbakan Erdoğan'ın büyük teşvik ve desteğiyle, bilim ve teknoloji alanında önemli mesafeler alındığını belirterek başladı. Prof. Dr. Aydın "İnsan kaynağı alanındaki hızlı gelişme, özellikle genç bilim insanlarımız ve araştırmacılarımız arasında elle tutulur sonuçlara götüren bir memnuniyet ve heyecan ortaya çıkardı. Üretilen ve bilimsel kurumlarımıza sunulan projeler, hem nicelik hem de nitelik açısından büyük bir gelişme gösterdi" dedi.

TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Nüket Yetiş de sunumunda 2005-2010 Bilim ve Teknoloji Uygulama Planı kapsamında yaşanan gelişmeleri aktardı. Prof. Dr. Nüket Yetiş sunumunun devamında TÜBİTAK "Medeniyetler İttifakı" Araştırma Bursları ve bilim merkezi kurma çalışmaları hakkında bilgi vererek, Türkiye'nin ilk bilim merkezinin Konya'da kurulacağını hatırlattı. Konya Büyükşehir Belediye Başkanı Tahir Akyürek de toplantıda söz alarak Bilim Merkezi Projesi'nde yaşanan gelişmeleri ve ileriye dönük planları aktardı.

2005-2010 Bilim ve Teknoloji Uygulama Planı ana hedeflerinden birinin Ar-Ge'ye olan talebi artırmak olduğunun altını çizen Prof. Dr. Nüket Yetiş, özel sektör Ar-Ge ve yenilik desteklerinin 2002-2007 yılları arasında altı katına çıktığını söyledi. Sunumunda TÜBİTAK'ın Kamu Kurumları Araştırma Programı çalışmaları hakkında bilgi veren Prof. Dr. Yetiş, Türkiye'nin potansiyeline ilişkin rakamlar sunarak İl Yenilik Platformları Girişimi hakkında bilgi verdi. Yenilik Platformu'nun, ilin mevcut kaynaklarını bilim, teknoloji ve yenilik yoluyla faydaya dönüştürmesini ve yeni kaynaklar yaratmasını, çeşitli kamu kurumları ve AB tarafından verilen fonlardan daha etkin yararlanmasını sağlayacağını kaydetti.

TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Nüket Yetiş'in sunumunun ardından önceki BTYK toplantılarında alınan kararlara ilişkin gelişmeler ve yeni karar taslakları sunuldu. Toplantıda "Ulusal Bilim ve Teknoloji Sistemi Performans Göstergeleri" ve "Ulusal Uzay Araştırmaları Programı" Ek Kararları onaylandı ve "Uluslararası Araştırmacılar Koordinasyon Komitesi'nin Kurulması"na karar verildi.

Toplantıda alınan kararlar, TÜBİTAK Başkanı Prof. Dr. Nüket Yetiş'in sunumu, Devlet Bakanı Prof. Dr. Mehmet Aydın ve Başbakan Recep Tayyip Erdoğan'ın konuşmalarının tam metnine **www.tubitak.gov.tr** adresinden ulaşabilirsiniz.

eTürkiye Ödülleri Sahiplerini Buldu

Duran Akca

Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği ve Türkiye Bilişim Vakfı tarafından bu yıl 6'ncısı düzenlenen "eTürkiye (eTR) Ödülleri" sahiplerini buldu.

Ankara Sheraton Otel ve Kongre Merkezi'nde 2 Aralık 2008'de düzenlenen törende, kamudan kamuya eHizmetler kategorisinde, Orman Genel Müdürlüğü "Orman Yangın Yönetim Sistemi", kamudan iş dünyasına eHizmetler kategorisinde, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı "Garanti Belgesi ve Garanti Sonrası Hizmetleri Yeterlilik Belgesinde e-imza ve e-belge uygulaması" ödül aldı.

Kamudan vatandaşa eHizmetler kategorisindeyse iki uygulama ödüle layık görüldü: Adalet Bakanlığı Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı'nın "SMS Bilgi Sistemi" ve Başbakanlık Hazine Müsteşarlığı Sigortacılık Genel Müdürlüğü'nün "Maddi Hasarlı Kaza Tespit Tutanağı Uygulaması". Ödül kazanan kurumlar





ödül töreni sırasında katılımcıların huzurunda jürinin yaptığı elektronik oylama ile belirlendi.

İstanbul Büyükşehir, Fatih ve Bakırköy Belediyeleri, eBelediyecilik Özel Başarı Ödülleri'ne layık görüldüler. Fatih Belediyesi ayrıca e-Belediyecilik Jüri Özel Ödülü'nü alırken, Teşvik Ödülü de Bayrampaşa Belediyesi'ne verildi.

http://www.tbv.org.tr

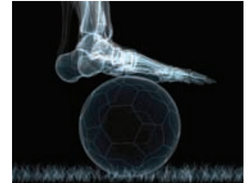
Futbol ve Bilim Kongresi

Duran Akca

Ankara Üniversitesi ve ODTÜ'nün Beden Eğitimi ve Spor bölümleriyle Türkiye Futbol Federasyonu'nun ortaklaşa düzenlediği 3. Ulusal Futbol ve Bilim Kongresi 9-11 Ocak 2009 tarihleri arasında, Antalya'da gerçekleşecek.

Kongre, futbolumuzun durumu, beklentileri ve sorunlarının çözüme kavuşturulması için bilimsel yaklaşımların katılımcılarla paylaşılabileceği bir ortam oluşturma amacı taşıyor .

http://www.futbolbilim.org/



Çelik Yapı Tasarımı Yarışması

Duran Akca

Borusan Mannesmann Boru ana sponsorluğunda, Yapı-Endüstri Merkezi (YEM) tarafından organize edilen yarışma bu yıl "Çeliğin Kentsel Doku İçinde Kullanımı"nı konu alıyor. Yarışma kapsamında öğrencilerden, çeliğin kullanım olanakları ile mevcut kentsel bir doku içinde bir probleme çözüm geliştirmeleri isteniyor. Dolayısıyla yarışmaya katılacak öğrencilerin, projelerinde, kent dinamikleri ve dokusu içinde çelik malzemenin sunabileceği çeşitli olanakları ortaya koyması bekleniyor.

Yarışmaya katılan ekiplerde en az bir mimarlık ve bir inşaat mühendisliği bölümü öğrencisi olması gerekiyor. Ekip üyelerinin sayısıyla ilgili bir üst sınırlama bulunmuyor. İsteyen öğrenciler, prosteel.org adresindeki sitede bulunan mesaj panosuna mesaj bırakarak da ekip oluşturabiliyorlar. Yarışmaya son başvuru tarihi 16 Şubat 2009.

http://www.prosteel.org/



Çelik malzemeyle özgün çözümler geliştirmek, mimarlık ve inşaat mühendisliği bölümleri öğrencilerinin birlikte çalışmalarını teşvik etmek amacıyla bu yıl dokusuncusu düzenlenen PROSteel 2009 Çelik Yapı Tasarımı Öğrenci Yarışması'na başvurular başladı.

TÜBİTAK Ödülleri (2008)

Bülent Gözcelioğlu



TÜBİTAK Bilim, Hizmet, Teşvik Ödülleri ve TÜBİTAK Özel Ödülü ile TÜBİTAK-TWAS Teşvik Ödülleri Cumhurbaşkanlığında yapılan törenle verildi. TÜBİTAK Bilim Kurulu tarafından 2008 yılında üç Bilim Ödülü, on sekiz Teşvik Ödülü ve bir TÜBİTAK Özel Ödülü verilmesine karar verildi. 2008 yılında Hizmet Ödülü ve TÜBİTAK-TWAS Teşvik Ödülü verilmedi. 2007 yılından başlayarak TÜBİTAK Ödülleri kapsamına alınan sosyal ve beşeri bilimler alanında ilk ödüller 2008 yılında verildi. 2008 yılının üç Bilim Ödülünden biri, on sekiz Teşvik Ödülünden ikisi sosyal ve beşeri bilimler dallarında çalışan bilim insanlarına verildi.

Bilim Ödülleri

Bilim Ödülü, ülkemizde yaptığı çalışmalarla bilime uluslararası düzeyde önemli katkılarda bulunmuş, hayattaki bilim insanlarına veriliyor. 2008 yılı Bilim ödülü, temel bilimlerde fizik ve analitik kimya, sosyal bilimlerdeyse ekonomi alanlarında yapılan çalışmalara verildi. Fizik alanındaki ödül Prof. Dr. Metin Gürses'e (Bilkent Üniversitesi) *Matematiksel fizik alanında, Einstein alan denklemlerinin çözülebilirliği konusundaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle verildi. Kimya alanındaki ödül Prof. Dr.Mehmet Emin Şengün Özsöz'e (Ege Üniversitesi)*"Enzim ve DNA'ya dayalı elektrokimyasal biyosensörlerin geliştirilmesi konusundaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle verildi. Ekonomi alanındaki ödül Prof. Dr. Mehmet Baç'a (Sabancı Üniversitesi) *"Mikroekonomi alanında kurumlarda yetkilerin kötüye kullanımını (yolsuzluk ve rüşvet gibi) engellemeye yönelik denetim, ödül ve ceza sistemi tasarımı konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle verildi.

Teşvik Ödülleri

Teşvik Ödülü, ülkemizde yaptığı çalışmalarla gelecekte bilime uluslararası düzeyde önemli katkılarda bulunabilecek niteliklere sahip olduğunu kanıtlamış, ödülün verildiği yılın ilk gününde 40 yaşını geçmemiş bilim insanlarına veriliyor.

Temel Bilimler ödülleri Doç. Dr. Cemsinan DELİDUMAN'a (İstanbul Teknik Üniversitesi), *"Teorik yüksek enerji fiziği alanında sicim kuramı, konformal alan kuramı ve takassız geometri konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle, Doç. Dr. Ersin Göğüş'e *"Astrofizik alanında nötron yıldızı, kara delikler ve gama ışını patlamaları konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle, Doç. Dr. Ali Kaya'ya (Boğaziçi Üniversitesi) *"Süpersicim/M teorileri alanında sicim/zar gazları kozmolojisi konusundaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle, Yrd. Doç. Dr. Alper Kiraz'a (Koç Üniversitesi) *"Optik alanında optik mikrokovukların spektroskopik incelenmesi konusundaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle verildi

Mühendislik Bilimleri ödülleri Prof. Dr. Ahmet Erhan Aksoylu'ya (Boğaziçi Üniversitesi) *"Heterojen kataliz alanında katalitik hidrojen üretimi ve değerli hidrokarbonların/olefinlerin katalitik yolla eldesi için katalizör geliştirilmesi konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle, Prof. Dr. Orhan Aydın'a (Karadeniz Teknik Üniversitesi) *"Makine mühendisliği alanında mikroelektromekanik sistemlerde (MEMS) akış ve ısı geçişi, kapalı ortamlarda doğal ve karma taşınım, kurutma ve enerji depolama konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle, Doç. Dr. Ş. İlker Birbil'e (Sabancı Üniversitesi) *"Endüstri mühendisliği ve yönetim bilimleri alanında, üretim planlama ve envanter kontrol ile yöneylem araştırması -özellikle global eniyileme- konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle, Prof. Dr. Tuğrul Dayar'a (Bilkent Üniversitesi) *"Başarım modellemesi alanında oluşturulan seyrek ve Kronecker gösterimli büyük Markov zincirlerinin dolaylı yöntemlerle başarım değerlerinin hesap edilmesi ve rassal karşılaştırma yöntemiyle başarım değerleri üzerinde sınırlar bulunması konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle, Doç. Dr. A. Arif Ergin'e (Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü) *"Hesaplamalı elektromanyetik alanında zamanda adımlama metodu, bu metodun hızlandırılması ve fiziksel optik yöntemi konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle, Doç. Dr. İsmail Koyuncu'ya (İstanbul Teknik Üniversitesi) *"Çevre mühendisliği alanında membran teknolojisi konusundaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle verildi.

Sağlık Bilimleri ödülleri Doç. Dr. Zafer C. Çehreli'ye (Hacettepe Üniversitesi) *"Dişhekimliği alanında dental biomateryaller konusundaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle, Prof. Dr. Alper B. İskit'e (Hacettepe Üniversitesi) *"Septik şokta yeni tedavi yaklaşımları ve septik şok patofizyolojisi konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle, Doç. Dr. Yasemin (Gürsoy) Özdemir'e (Hacettepe Üniversitesi Nörolojik Bilimler ve Psikiyatri Enstitüsü) *"Nörolojik bilimler alanında serebral iskemi/reperfüzyon hasarı (felç, inme) konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle,



Matematiksel fizik alanında, Einstein alan denklemlerinin çözülebilirliği konusundaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları" nedeniyle fizik alanındaki Bilim Ödülü Prof. Dr. Metin Gürses'e verildi.

Doç. Dr. Mustafa Tekin'e (Ankara Üniversitesi) *"Klinik ve moleküler genetik alanında işitme kayıplarının genetik özellikleri konusundaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle, Doç. Dr. Okan Bülent Yıldız'a (Hacettepe Üniversitesi) *"Polikistik over sendromu (PKOS) alanında metabolik bozukluklar, uzun dönem sağlık riskleri, ailesel etkilenim ve tedavi konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle, Yrd. Doç. Dr. Mahmut İlker Yılmaz'a (Gülhane Askeri Tıp Akademisi) *"Nefroloji alanında önemli yer tutan kronik böbrek hastalığı (KBH), proteinüri ve böbrek nakli durumlarında endotel disfonksiyonunun oksidatif stres, inflamasyon, nitrik oksit metabolizması ve adipositokinler ile olan ilişkileri konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle verildi.

Sosyal Bilimler ödülleri Yrd. Doç. Dr. Selva Demiralp'e (Koç Üniversitesi) *"İktisat alanında parasal ekonomi ve yapısal VAR konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle, Yrd. Doç. Dr. Ayşe Gürel'e (Boğaziçi Üniversitesi) *"Anadil kaybı ile yabancı dil ediniminin karşılaştırılması konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle verildi.



TÜBİTAK Özel Ödülü

2007 yılından itibaren Bilim Ödülü eşdeğeri olarak verilen TÜBİTAK Özel Ödülü, çalışmalarıyla bilime uluslararası düzeyde katkıda bulunmuş, yurtdışında yerleşik, Türkiye Cumhuriyeti uyruklu, hayattaki bilim insanlarına veriliyor.

Bu yıl TÜBİTAK Özel Ödülü Prof. Dr. M. Selim Ünlü'ye (Boston Üniversitesi), *"Optoelektronik ve nanoteknoloji alanında yüksek performanslı fotodetektörle ve yüksek çözünürlüklü mikroskopi konularındaki uluslararası düzeyde üstün nitelikli çalışmaları"* nedeniyle verildi.

Murat Dirican

Ayın Dökümü

1 Ocak 1896
Alman bilim insanı Wilhelm Röntgen, kendi buluşu olan X-ışınlarını dünyaya duyurdu.

2 Ocak 1839
Fotoğrafın mucitlerinden biri olan Fransız fotoğrafçı Louis Daguerre ayın ilk fotoğrafını çekti.

3 Ocak 1888
Kâğıt sigara kutusu üreticisi Marvin C. Stone, ilk kâğıt pipetin patentini aldı.

4 Ocak 1961
Nobel ödüllü ünlü fizikçi Erwin Schrödinger öldü.

5 Ocak 1889
Alman fizikçi Martin Brendel ilk kez auroraları fotoğrafladı.

6 Ocak 1838
Samuel Morse telgrafın tanıtımını yaptı.

7 Ocak 1610
İtalyan bilim insanı Galileo Galilei, kendi yaptığı teleskopla Jüpiter'in dört uydusunu (Io, Europa, Ganymede ve Callisto) keşfetti.

8 Ocak 1642
Galileo Galilei öldü.

9 Ocak 1969
Ses hızını aşan ilk yolcu uçağı Concorde deneme uçuşunu başarıyla gerçekleştirdi.

10 Ocak 1778
Canlıların sınıflandırmasının babası İsveçli doğabilimci Carolus Linnaeus öldü.

11 Ocak 1820
Paslanmaz çelik üretildi.

12 Ocak 1896
Guglielmo Marconi kendi buluşu olan radyonun tanıtımını Londra'da yaptı.

13 Ocak 1957
İlk frizbi piyasaya sunuldu.

14 Ocak 1962
ABD uzay aracı Mariner II, Venüs'ün ilk yakın çekim fotoğraflarını dünyaya gönderdi.

15 Ocak 1969
İlk kez iki uzay aracı uzayda kenetlendi.

16 Ocak 1980
Bilim insanları interferon üretmeyi başardı.

17 Ocak 1928
Fotoğraf filmi yıkama makinesinin patenti alındı.

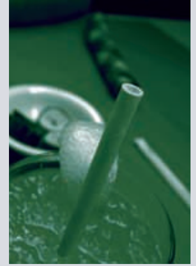
1 Ocak 1896 X ışınları

1 Ocak 1896'da Alman bilim insanı Wilhelm Röntgen, X ışınlarını keşfettiğini dünyaya duyurdu. Röntgen konuyla ilgili makalesinin kopyalarını ve çektiği bazı X ışını fotoğraflarını birkaç ünlü fizikçiye ve arkadaşlarına göndermişti. Bunların arasında Glasgow'da yaşayan Lord Kelvin ve Paris'teki Henri Poincaré de vardı. Dört gün sonra, 5 Ocak'ta *Die Press* gazetesinin baş sayfasında yayımlanan bir haberde, Röntgen'in bu keşfi yeni bir tıbbi tanı yöntemi olarak duyuruluyordu. Bir gün sonra *London Standart* gazetesi dünyanın birçok ülkesine ulaşan baskısında, bu keşfi "tüm organik maddelerden, ağaçtan, kastan, giysilerden geçebilen ışığın fotoğrafı" olarak duyurmuştu.



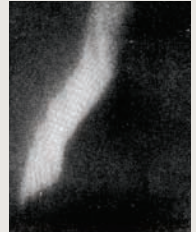
3 Ocak 1888 Pipetin İcadı

3 Ocak 1888'de kâğıt sigara kutusu üreticisi Marvin C. Stone, ilk kâğıt pipetin patentini aldı. Bu kâğıt pipet buluşu, o güne değin çavdar bitkisinin sapından üretilen ve aynı amaçla kullanılan kamışların yerini alacaktı. Stone ilk prototipi şerit halindeki bir kâğıt parçasını bir kurşun kalemin çevresine sarmal olarak sarıp yapıştırarak elde etmişti. Kullandığı kâğıt parafinle kaplanmış kahverengi bir ambalaj kâğıdıydı. Parafinle kaplı olmasının nedeni, sıvı içinden geçerken pipetin sıvıyı çekerek ıslanmasını önlemekti. Böyle üretilen ilk pipetler elle yapılıyordu. İki yıl sonra Stone'un fabrikası sigara kutusundan çok pipet üretir olmuştu. Yaklaşık 10 yıl sonra Stone bir kâğıt dürme makinesi icat ederek işleri büyük ölçüde kolaylaştırdı.



5 Ocak 1892 Auroraların Fotoğrafı

Auroraları ilk kez Alman fizikçi Martin Brendel 5 Ocak 1892'de fotoğrafladı. Brendel'in fotoğrafı biraz bulanık ve puslu bir fotoğraf olmasına karşın bu gök olayını belgeleyen ilk fotoğraftı. Bir aurorayı belgelemek sanıldığı kadar kolay bir iş değildi; çünkü gökyüzündeki bu ışıklar, o günlerin fotoğraf teknolojisini zorlayacak ölçüde zayıf ve titrekti. Fotoğraf daha yeni yeni gelişen bir teknolojiydi. Bu nedenle filmin çok uzun süre pozlanması gerekiyordu ve filmler auroraların koyu kırmızı ışığını algılamakta güçlük çekiyordu. Brendel'in bu tarihlerde çektiği fotoğraflardan biri *Century Magazine*'nin Ekim 1897 tarihli sayısında yayımlandı. Brendel bu fotoğrafları, Dünya'nın manyetik alanının salınımıyla ilgili birkaç aylık çalışması sırasında Alten fiyordunda çekmişti. İlk renkli Aurora fotoğraflarıysa 1953'te *Life Magazine*'de yayımlandı.



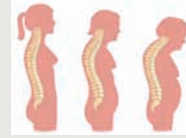
15 Ocak 1969 Uzayda İlk Kenetlenme

İki uzay aracı 15 Ocak 1969'da uzayda ilk kez kenetlendi. Sovyet uzay araçları Soyuz 4'ün ve Soyuz 5'in birleşip kenetlenmesinin sonucunda ilk uzay istasyonu da kurulmuş oldu. Kenetlenme Dünya'nın yörüngesindeki üç tur boyunca, yaklaşık 4,5 saat sürdü. Bu süre içinde iki kozmonot uzay yürüyüşüyle Soyuz 4'ten Soyuz 5'e geçti. Böylece uzaya çıktıkları araçtan farklı bir araçla Dünya'ya dönen ilk uzay adamları onlar oldu.



20 Ocak 1994 Osteoporozda Erken Teşhis

Osteoporoz hastalığının erken yaşlarda belirlenmesine yönelik yeni bir yöntem bilim dünyasına duyuruldu. *Nature* dergisinin 20 Ocak 1994 tarihli sayısında yayımlanan haberde, özellikle ileri yaştaki kadınlarda sık görülen bu hastalığı erken yaşlarda saptayabilen bir genetik test yönteminden söz ediliyordu. Avustralyalı araştırmacıların ulaştığı sonuçlara göre kemik direncini büyük ölçüde azaltan bu hastalık daha ortaya çıkmadan, çok erken yaşlarda genetik olarak belirlenebiliyordu.



23 Ocak 1988 Voyager En Sonunda Döndü

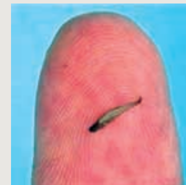
23 Ocak 1988'de deneme amaçlı bir hava taşıtı olarak üretilen Voyager, Dünya çevresini hiç durmadan ve yakıt almadan dolaşmayı başardı. Pilotlar Dick Rutan ve Jeana Yeager'in kullandığı Voyager, dokuz günlük turunun ardından California'daki Edwards Hava Üssü'ne sorunsuz bir şekilde indi.



25 Ocak 2006 Yeryüzünün En Küçük Omurgalısı

25 Ocak 2006'da bir tür sazan balığı olduğu belirlenen en küçük omurgalı hayvan *Paedocypris progenetica* bilim dünyasına tanıtıldı. Endonezya adalarından Sumatra'daki asit oranı çok yüksek turba bataklıklarında yaşayan bu saydam ve minik balık türünün dişi bireylerinin boyu yalnızca 7,9 mm idi, erkek bireylerinin boyuysa en çok 8,6 mm'ye ulaşıyordu. Balığın yaşadığı suyun pH değeri 3'tü. Yani yağmur suyundan 100 kat daha asitliydi ve koyu çay rengindeydi.





26 Ocak 1905 Dünyanın En Büyük Elması

Dünyanın en büyük elması 26 Ocak 1905'te, o tarihlerde İngiliz sömürgesi olan Güney Afrikada'ki en büyük madenlerden biri olan Transvaal'de gün ışığına çıkarıldı. 3106 karat yani yaklaşık 700 g olan bu dev elmasa, madeni işleten şirketin sahibi Sir Thomas Cullinan'ın onuruna Cullinan elması adı verilmişti. Transvaal özerk yönetimi elması satın alıp dönemin İngiltere Kralı VII. Edward'a 66. doğum gününde sundu. Bu devasa elmas kesilerek 9 büyük ve yaklaşık 100 küçük elmas üretildi.





18 Ocak 1969
ABD'li bilim insanlarınca, düzenli elektromanyetik dalgalar yayan ilk pulsarlar tanımlandı.

19 Ocak 1915
Zeplinlerin kullanıldığı ilk hava saldırısı Almanya tarafından İngiltere'ye karşı yapıldı.

20 Ocak 1994
Osteoporoz hastalığının erken yaşlarda belirlenmesine yönelik yeni bir yöntem bilim dünyasına duyuruldu.

21 Ocak 1970
Jumbo-Jet Boing 747'ler ticari seferlerine başladı

22 Ocak 1939
Columbia Üniversitesi'nden bir grup bilim insanı uranyum atomunu parçalamayı başardı.

23 Ocak 1988
Deneme amaçlı bir hava taşıtı olarak üretilen Voyager, dünya çevresini durmaksızın ve yakıt almadan dolaşmayı başardı.

24 Ocak 1950
Mikrodalga fırının patenti alındı.

25 Ocak 2006
Bir tür sazan balığı olduğu belirlenen, en küçük omurgalı hayvan, Paedocypris progenetica bilim dünyasına duyuruldu.

26 Ocak 1905
Dünyanın en büyük elması, o tarihlerde İngiliz sömürgesi olan Güney Afrika'nın en büyük madenlerden Transvaal'da gün ışığına çıkarıldı.

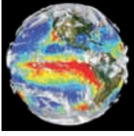
27 Ocak 1926
John Logie Baird, kendi buluşu olan televizyonun tanıtımını yaptı.

28 Ocak 1923
Eyfel kulesini tasarlayan ve yapan Gustave Eiffel öldü.

29 Ocak 1978
İsveç, ozon tabakasına olumsuz etkisi nedeniyle spreylerin kullanımını sınırlandıran ilk ülke oldu.

30 Ocak 1691
Ünlü İrlandalı fizikçi ve kimyacı Robert Boyle öldü.

31 Ocak 1990
Sovyetler Birliği satranç şampiyonu Gary Kasparov, vatandaşı Anatoly Karpov'u yenerek dünya satranç şampiyonu oldu.



14. İklim Değişikliği Konferansı

Poznan, Polonya - Birleşmiş Milletler 14. İklim Değişikliği Konferansı, Poznan'da yapıldı. İklim değişikliğinin tüm boyutlarını kapsayan 2012'den itibaren yürürlüğe girecek yeni bir anlaşmanın maddelerini belirlemek için ülkelerin temsilcileri bir araya geldi. Bali'de geçen yıl yapılan iklim konferansında kabul edilen "yol haritasında" 2009 sonunda anlaşmayı kabul etmek için Kopenhag'da toplanma öngörülüyordu. BM İklim Değişiklikleri Sözleşmesi'ni imzalayan 192 ülkenin temsilcilerinin, sera etkisine karşı yeni önlemleri belirlemek için bir yılları var. Ancak Poznan'da yapılan görüşmeler sırasında gelişmiş ülkelerin standartları aşağıya çekmek konusunda gösterdikleri tavır çevrecilerin bu toplantıdan beklediklerini karşılamadı.



ABD'nin Açık Denizdeki İlk Rüzgâr Çiftliği

Boston, ABD - ABD, açık denizdeki ilk rüzgâr çiftliğini kurma yönünde adımlar atıyor. Cape Cod açıklarında kurulacak olan rüzgâr çiftliğinde 130 türbin olacak. Buradan elde edilen enerji 400.000 evin elektrik gereksinimini karşılayacak. Bir milyar dolarlık bu projenin yaşama geçmesi için gerekli izinlerin alınması bekleniyor.

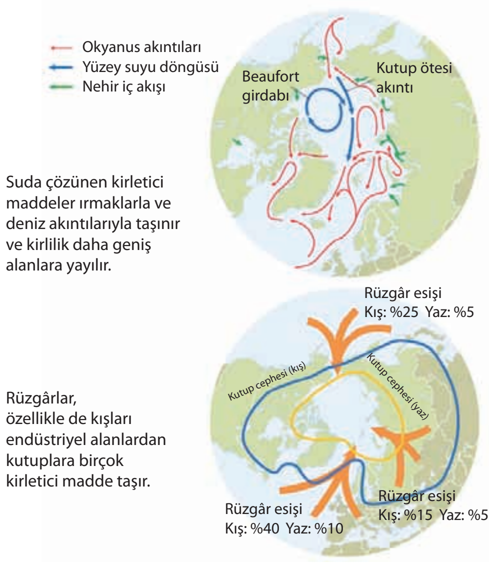




GDO'lu Mısır Tarımı

Sao Paulo, Brezilya - Brezilya hükümeti genetiği değiştirilmiş (GDO'lu) mısır dikimine izin verdi. Bu mısır türünün böceklere ve glufosinat amonyuma karşı dirençli olduğu belirtiliyor. Bu, dikimine izin verilen altıncı GDO'lu mısır türü. Dikili alanların %6,7'sinde yapılan GDO'lu mısır tarımı gelecekte daha çok GDO'lu ürün tüketileceğinin habercisi.

Kuzey Kutbunun Kirlenme Yolları





Afrika'da Ağaç Dikme Kampanyaları

Afrika - Sahra Çölü MÖ 5000 yılında hayvanların evcilleştirildiği, MÖ 4000-2000 yılları arasında ekonomik anlamda hareketli, verimli ve geniş yeşil alanların bulunduğu bir alandı. İklim değişikliği, yağışların azalması ve doğal bitki örtüsünün hayvancılık ve tarımsal etkinlikler nedeniyle kaybolmasıyla bu alan çölleşti. Çölleşme günümüzde Afrika'nın çeşitli bölgeleri için hâlâ söz konusu. Afrika'nın incisi olarak bilinen Uganda'nın 100 yıl içinde %80'inin çölleşeceği belirtiliyor. Uganda hükümeti bu yüzden 21 Mart Dünya Orman Günü, 8 Mart Dünya Kadınlar Günü, 1 Mayıs İşçi Bayramı ve 12 Ağustos Dünya Gençlik Günü'nü aynı zamanda ulusal ağaç dikme günleri olarak ilan etti. Nijerya'nın Bayelsa eyaletinde de çalı yakımı ve ağaç kesimini önleyen bir yasa yürürlüğe girdi ve ağaç dikme kampanyası başlatıldı. Kamerun'da, 60 milyon insanın yaşadığı Kongo havzasında da 180 milyon hektarlık orman alanı bulunuyor. Nüfusun %70'i geçimini bu ormanlık araziden sağlıyor. Kamerun'un da koruma konusunda yeni adımlar atacağı sevindirici haberler arasında.

Nepal'in Elektriği Yok

Katmandu, Nepal - Ülkenin zaten az olan elektrik enerjisi konusunda kritik bir noktaya geldiği bildiriliyor. Nepal Şubat ayında günde 16 saat elektrik kesintisiyle yaşamak zorunda kalabilir. Himalayalarda bulunan ülkenin güç üretimi, kış aylarında dağlardaki karların daha geç erimesi ve ırmak suyu seviyelerinin düşmesi nedeniyle azalmış durumda. Bu elektrik sıkıntısının beş yıl sürebileceği belirtiliyor. Bu günlerde günde dokuz saat olan elektrik kesintisinin yakında 12 saate çıkabileceği belirtiliyor.
Nepal'in yıllık 83.000 megaWatt (MW) elektrik üretme potansiyeli var; ama yalnızca 336 MW elektrik üretebiliyor. Ayrıca şu an 770 MW olan elektrik gereksinimi her yıl 60 MW artıyor.







Gemilerde Güneş Enerjisi

Tokyo, Japonya - Geçtiğimiz hafta kısmen güneş enerjisiyle çalışan bir yük gemisi denize indirildi. Otomobil üreticilerinin otomobilleri ihraç ederken ortaya çıkan akaryakıt harcamalarını düşürmek ve karbon salımını azaltmak için geliştirilen gemi 6400 otomobil taşıyabiliyor. 150.000.000 yen tutan 328 güneş panelinin yerleştirildiği gemi, 200 m boyunda. Yerleştirilen paneller 40 kW güç üretiyor. Bu, geminin ilerlemesi için gereken gücün % 0,2'si; ancak bunun bir başlangıç olduğu ileride bu miktarın artacağı düşünülüyor. Deniz taşımacılığının dünya sera gazı salımının %1,4-4,5'ini oluşturduğu düşünülüyor.

Su Zengini Avustralya

Sidney, Avustralya - Eski zamanlardan kalma bir su havzası Avustralya'nın küresel ısınma nedeniyle karşı karşıya kalabileceği su sıkıntısını çözeceğe benziyor. Libya büyüklüğünde olan Büyük Artezyen Havzası 1,7 milyon km^{2}lik alanıyla dünyanın en büyük yeraltı su havzası ve Avustralya'nın beşte birini kapsıyor. Havzanın 65.000.000 gigalitre (1 gigalitre = 1 trilyon litre) su taşıdığı düşünülüyor. Bu, Avustralya'daki yerüstü suyunun yaklaşık 800 katı. Başka bir anlatımla dünyadaki karaları 0,5 m suyla kaplayacak büyüklükte. Havza, yağmur suyunun geçirgen kumtaşından sızmasıyla her yıl 1.000.000 megalitre daha su kazanıyor. Avustralya'nın önümüzdeki 1500 yıllık su gereksinimini karşılayacak kaynağın bulunduğu belirtiliyor. 1878'de bulunan havzanın 100.000.000-250.000.000 yıl önce oluştuğu ve yüzeyden 2-3 km aşağıda bulunduğu söyleniyor. Havzanın madencilik ve tarım için kullanılan artezyenler nedeniyle tehlike altında olduğu düşünülüyor.

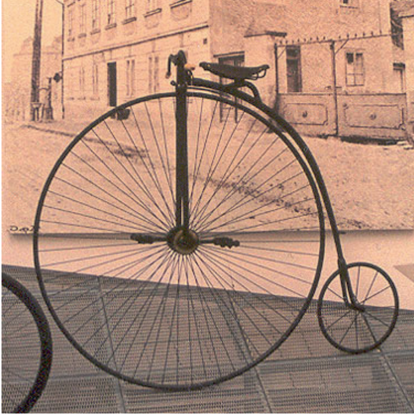


Balina Savaşları

Antarktika - Antarktika'nın çevresindeki soğuk denizlerde Japon balina avcılarıyla çevreciler arasında çetin bir savaş yaşanıyor. Ama bu bilinen anlamda bir savaş değil. Çevreciler Antarktika açıklarında buldukları Japon avcı filosundan bir gemiye koku bombası ve boya attı. Olay sırasında iki geminin yan yana gelerek hafifçe çarpıştığı, gemilerin yalnızca boyalarının zarar gördüğü belirtiliyor. Çevreciler kullandıkları silahın biyolojik olarak parçalanabilen çürümüş tereyağı olduğunu söylüyor. Uluslararası yasağa rağmen Japon balina avcıları her yıl Antarktika açıklarında "bilimsel" amaçlı olduğunu ileri sürerek yüzlerce balina avlıyor.

BİSİKLETİN GELECEĞİ

İlk olarak 19. yüzyılın başında Alman Baron Karl von Drais tarafından icat edilen bisiklet, günümüzde hızla gelişen teknolojiye rağmen hâlâ çok yaygın olarak kullanılan bir ulaşım aracı.



Çevreye olan saygısı, insanları spora teşvik etmesi ve doğayla iç içe olma şansı vermesi açısından bisikletin kullanımı birçok ülkede teşvik ediliyor.

Bisiklet 19. yüzyılın sonlarında geliştirilen zincirli modellerden bu yana, görünüm ve çalışma prensibi açısından çok az değişti. Ancak kullanım amacı ve yerine göre değişik modeller görmek mümkün. Arazide, şehir içinde veya yarışlarda kullanıma, yük taşımaya yönelik, iki kişi tarafından sürülebilen, oturma pozisyonu farklı olan modeller üretilmiş.











Günümüzde çevreyi korumaya yönelik bilincin artması ve fosil kaynaklı yakıtların gün geçtikçe azalmasıyla, bisiklet oldukça cazip bir ulaşım aracı konumuna geldi. Birçok tasarımcı, yenilikçi bisiklet modelleri geliştirmek üzere çalışıyor.

Tasarlanan birçok model çeşitli yenilikler sunsa da, dünyada kullanılan 1 milyardan fazla bisikletin büyük bir çoğunluğu, en ucuz ve sade modeller arasından seçiliyor. En basit model bile ulaşım amacıyla rahatlıkla kullanılabiliyor. Ayrıca sokaklarda bırakılan ve çalınması çok kolay olan bir araç için çoğu kişi fazla para ödemek istemiyor.

Yeni geliştirilen bir tasarımın kabul görüp, kullanılıp kullanılamayacağını ise zamanla göreceğiz. Tasarımların bazıları görsel açıdan göz dolduruyor. Değişik güç iletimi,fren sistemi, oturma pozisyonu sunan veya yenilikçi malzemelerle üretilen tasarımlar da mevcut.

Üzerinde durulan bir diğer nokta da, bisikletin kolay bir biçimde taşınabilmesi. Daha hafif veya daha az yer kaplayan tasarımlar, bisikletle birlikte toplutaşıma araçlarına binmeyi veya aracı eve kadar rahatça taşımayı sağlıyor.

Yürüyen bisiklet gibi bazı modellerse yakın zamanda seri üretime geçecek gibi görünmüyor. Bisiklet alırken ayakkabı numarası sormak isteyenler çoğunlukta değilse tabi…









sinan.erdem@tubitak.gov.tr



A-BIKE

Bu bisiklet katlanarak bir sırt çantasına girecek kadar küçülüyor. 5,5 kilogramlık ağırlığı da taşımayı kolaylaştırıyor.



Jackknife

Katlanır tasarıma sahip olan bu bisiklet de, küçültülerek bir valiz gibi çekilerek götürülebilecek ve dar mekânlara sokulabilecek şekilde düşünülmüş. Hareket, pedallardan arka tekerleğe hidrolik bir sistem aracılığıyla iletiliyor, böylece zincire gerek duyulmuyor.

http://gemssty.com/2006/11/04/cannondale-jackknife/



One

Bu tasarım katlandığında, çıkıntı yapan veya etrafı kirletebilecek parçalarını içeride tutan şık bir çantaya dönüşüyor.

http://www.yankodesign.com/2007/03/05/one-folding-bicycle-by-thomas-owen/



Lunatrike

Bu araç üç tekerleğe sahip olduğu için ona trisiklet demek daha doğru olabilir. Oturma pozisyonu,uzun süre kullanımda daha az yorgunluğa neden oluyor. Ancak sürücünün oturma pozisyonu normal bisikletlere göre daha alçak olduğundan görüş açısının kısıtlı olması sorun yaratabilir.

http://bicycledesign.blogspot.com/2008/11/erics-lunatrike.html



Taurus

Bu tasarımda, bisiklete hareket vermek için geniş pedallara merdiven çıkar gibi basılıyor. Bir oturma yeri olmayan, ayakta kullanılan bisiklet bacak kaslarının gelişmesine yardımcı oluyor.

http://www.thedesignblog.org/entry/taurus-bike-no-paddle-no-seat-no-cushiness/



Tong

Frenleri, dişlileri, amortisörleri ve vites sistemi bu bisikletin gövdesinin içine gömülmüş. Tekerleklerde ve gövdede yer alan rengi ayarlanabilen LED ışıklar, bisikletin görünümünü güzelleştirirken trafikte daha iyi fark edilmesini de sağlıyor.

http://www.ubergizmo.com/15/archives/2008/03/tong_city_bike_concept.html



Shift

2005'te birçok ödül alan üç tekerlekli Shift isimli tasarımın en önemli özelliği arka tekerleklerinin yapısı. Bisiklet, çocukların bisiklet sürmeyi daha rahat öğrenmesi için tasarlanmış. Düşük hızlarda tekerleklerin yere değen kısımlarının arası açık kalıp daha iyi bir denge sağlanırken, yüksek hızlarda tekerleklerin yere değen kısımlarının arası kapanarak bisiklet normal bisikletler gibi yere sadece iki noktadan temas ediyor.

http://www.idsa.org/idea/idea2005/g7.htm



Nulla

Nulla'nın tekerlekleri gövdeye alışılmışın dışında bir sistemle tutturulmuş. Çok ilginç görünen bu modelin tekerleklerinin, ağırlığı taşıyabilecek kadar dengeli ve sağlam bir şekilde üretilip üretilemeyeceği ise belirsiz.

http://www.tuvie.com/nulla-minimalist-and-stylish-bike-concept



Everglide

Katlanarak tekerlekli bir valiz veya sırt çantası gibi taşınabilen bu tasarımın dinamo sistemine takılan cep telefonu, taşınabilir müzikçalar gibi elektronik aletler, kinetik enerjinin elektriğe dönüştürülmesi sayesinde şarj edilebiliyor.

http://student.designawards.com.au/application_detail.jsp?status=4&applicationID=931



Oryx

Karbon kompozit malzemeden yapılmış bu hız bisikleti, hafiflik ve sağlamlığı bir arada sunuyor. Ön ve arka tekerlekleri tek noktadan tutturuldukları için bir düğme basışıyla bisikletten ayrılabiliyor. Pedal çarkıysa gövdenin içine gömülmüş.

http://www.yankodesign.com/2007/07/20/oryx-the-bike-from-the-future/

Alp Akoğlu

2009 Dünya Astronomi Yılı

Galileo 1609'da teleskopunu gökyüzüne çevirerek, insanın gökyüzünü keşfinde önemli bir adım atmıştı. Teleskopla yapılan bu ilk gökyüzü gözleminin 400. yıldönümü olan 2009, Dünya Astronomi Yılı ilan edildi. Bu yıl astronomiyle ilgili çeşitli etkinliklerle dolu geçecek. Dünya Astronomi Yılı etkinliklerine ev sahipliği yapan Uluslararası Astronomi Birliği ve Türkiye'deki odak noktası olan Türk Astronomi Derneği, "Evren Sizi Bekliyor" sloganıyla yola çıkarak dünya çapında, özellikle çocuklar ve gençler arasında, anne-babaların ve öğretmenlerin de katılımıyla astronomiye olan ilgiyi canlandırmayı amaçlıyor.



Uluslararası Astronomi Birliği (International Astronomical Union -IAU) Galileo'nun teleskopla yaptığı ilk gökyüzü gözleminin 400. yılını Dünya Astronomi Yılı (DAY2009) ilan etti. UNESCO bu çağrıya ortak oldu ve Birleşmiş Milletler 20 Aralık 2007'de DAY2009'u özel bir yıl olarak kabul etti. Toplumun astronomi yani gökbilim alanındaki gelişmeleri ilgiyle izlediği, önemli gelişmelerin gazete ve dergilerin baş sayfalarında yer aldığı günümüzde, Dünya Astronomi Yılı büyük önem taşıyor. Çeşitli kuruluşlar 2009 yılı boyunca bilgilendirici ve katılımı sağlayıcı etkinliklerle bu alandaki gereksinim ve isteklere yanıt verecek.

Dünya Astronomi Yılı etkinlikleri hem küresel hem bölgesel olarak gerçekleştiriliyor. Her ülkede belirlenen ulusal odak noktaları, etkinlikleri oluşturuyor ve yürütüyor. Bu noktalarda, profesyonel ve amatör astronomlarla bilim merkezleri ve eğitimcilerin arasında işbirlikleri geliştiriliyor. Şimdilik 135 ülke, bu etkinliklere katılacağını açıklamış durumda. Bu sayının yıl içinde artması bekleniyor. Türkiye'de bu işlevi Uluslararası Astronomi Birliği'nin (IAU) üyesi olan Türk Astronomi Derneği (TAD) üstleniyor.

Türkiye'de Astronomi Yılı boyunca öğrencilere ve halka yönelik çeşitli etkinlikler düzenlenecek. Sergiler, çıplak gözle ya da basit teleskoplarla yapılacak gözlemler, Galileo tipi teleskop yapımı, planetaryum gösterileri bunlardan birkaçı. Bu etkinliklerin yüksek katılımlı, şenlikli, ilginç ve bilgilendirici olması amaçlanıyor. Katılımın üniversiteleri, amatör astronomi kulüplerini, öğrenci topluluklarını, gönüllü toplulukları, sivil toplum kuruluşlarını, okulları, halkı özellikle de çocukları ve gençleri kapsaması amaçlanıyor. DAY2009 boyunca Türkiye'de yapılacaklar, herkese açık bir etkinlikler dizisi şeklinde olacak ve üniversitelerdeki astronom ve astrofizikçilerin danışmanlığında, yerel sponsorlar bulunarak sürdürülecek.

DAY2009, toplam 11 Köşetaşı Proje'yle destekleniyor. Bunların her biri, DAY2009'un ana amaçlarına ulaşmasını sağlamak üzere geliştirilmiş, dünya çapında gerçekleştirilen projeler. Köşetaşı Projeler, astronominin topluma sevdirilmesi, özellikle genç-


Tunç Tezel / TWAN

Efes ve gökyüzü

lere öğretilmesi, kadın astronomların desteklemesi ve özendirilmesi ve ışık kirliliğinin önlenmesi gibi, ana amaçlara ulaşılmasını sağlayacak.

Küresel etkinlikler genel anlamda Köşetaşı Projelere odaklı olsa da bu etkinlikler ve genel olarak DAY2009, Özel Projeler ile desteklenecek. Bu projeler, Köşetaşı Projeler gibi dünya çapında katılıma ve izleyiciye açık olacak.

Uluslararası Projeler ve Türkiye'de Yapılacak Etkinlikler

100 Saat Astronomi

"100 Saat Astronomi", Dünya'daki büyük gözlemevlerinin katılımıyla İnternet üzerinden yapılacak yayınlar, gözlem etkinlikleri ve başka bazı etkinliklerden oluşan ve tüm dünyada aynı zaman dilimi içinde gerçekleştirilecek bir etkinlikler dizisi olarak planlanıyor.

100 Saat Astronomi ile ilgili etkinlikler 2 Nisan 2009 Perşembe'den, 5 Nisan 2009 Pazar gününe kadar sürecek. Bu süre, öğrenciler ve öğretmenlerin katılımı için iki okul gününü ve ailelerin katılımı için hafta sonunu kapsıyor. Etkinlikler sırasında, Türk Astronomi Derneği üyesi astronomlar kendi çevrelerinde ve Türkiye'nin her yerindeki okullarda, merkezlerde konferanslar verecekler. Bu kapsamda yapılan etkinliklerin tanıtımı ve belgesellerin Türkçeleştirilmesi de eylem planı kapsamında.

"100 Saat Astronomi" ve gökyüzünü tanıtmaya yönelik diğer etkinliklerin koordinasyonunu TAD Yönetim Kurulu Üyesi Prof. Dr. Zeki Aslan yapıyor. (iau@tad.org.tr)

Galileoskop

DAY2009 programı "teleskopla yapılan ilk gözlem" deneyimini olabildiğince çok sayıda insana yaşatmayı planlıyor. Bu kapsamda basit, kolayca yapılabilir ve kolayca kullanılabilir bir teleskopun tasarlanması ve çok sayıda üretilerek dağıtılması planlanıyor. Galileo Galilei'nin 400 yıl önce ilk kez gökyüzüne çevirdiği teleskopa benzeyecek olan bu teleskop, insanlara Galileo'nun heyecanını yaşatacak. Galileoskop, birçok insanın DAY2009 sonrasında da astronomiye olan ilgisini sürdürmesini sağlayacak bir araç olacak. Türk Astronomi Derneği, basit ve düşük maliyetli Galileoskopların Türkiye'de de yapılabilmesi ya da en azından dağıtılabilmesi için sponsor arayışında.


Tunç Tezel / TWAN

Nemrut üzerinde Samanyolu kuşağı

Galileoskop projesinin koordinasyonunu TAD Genel Sekreteri Prof. Dr. Zeynel Tunca (Ege Üniversitesi) yapıyor. (tad@tad.org.tr)

Evrensel Günce

Bu proje profesyonel astronomların yaşamlarını toplumun diğer bireyleriyle paylaşmalarını amaçlıyor. Profesyonel astronomlar bu proje kapsamında İnternet günceleri (weblog - blog) oluşturup yalnız astronomiyle ilgili değil, kendileri, aileleri, arkadaşları, hobileri ve ilgi alanları hakkındaki yazılarını ve fotoğraflarını yayımlayacaklar. Günce, dünyanın her yanından kadın ve erkek astronomların katılımıyla, birçok farklı dilde kayıt içerecek.

Bu günceye Türkiye'den Dr. Yavuz Ekşi (İstanbul Teknik Üniversitesi) yazacak.



Evren Portalı

Günümüzde astronomi alanında birçok heyecan verici gelişme oluyor ve bu gelişmelerin yer aldığı çok sayıda eğitsel kaynak İnternet ortamında, radyo ve televizyonlarda halka sunuluyor. Bu kaynaklara erişimin tek bir noktadan sağlanabilmesi için, DAY2009 kapsamında bir İnternet portalı oluşturuluyor. Bu portalla yeni keşiflerin duyurulması ve medyanın, eğitimcilerin ve bilim insanlarının gerek duydukları bilgiye, astronomi görüntülerine ve eğitsel malzemeye çok daha kolay erişmeleri amaçlanıyor. Evren Portalı tamamlandığında gözlemevlerinin, amatör astronomi topluluklarının, astronomi derneklerinin, astronomi fotoğrafçılarının, üniversitelerin ve medyanın yer aldığı kapsamlı bir rehber niteliğinde olacak. Bu projeyi doğrudan Uluslararası Astronomi Birliği yürütecek.

Kadın Astronomlar

Cinsiyet eşitliği ve kadınların teşvik edilmesi, Birleşmiş Milletler'in yeni binyıl amaçlarından biri. Bu nedenle, DAY2009 etkinliklerinde kadın astronom ve bilim insanlarına destek veren uluslararası organizasyonlar, programlar ve parasal destek olanakları "Evren Portalı" programı altında toplanacak, ayrıca yeni burs olanakları sağlayan kaynaklar yaratılmaya çalışılacak.

Türkiye çapında planlanan konferanslara özellikle kadın astronomların katılımıyla kız ve erkek öğrencilerin bilim üretimine tam katılımı yönünde teşvik edici örnekler sunulacak. Tarih boyunca astronomiye önemli katkıları olmuş Türk kadın astronomların biyografileri Türk Astronomi Derneği'nin İnternet sitesinde yayımlanacak. Ayrıca günümüzdeki araştırmalarıyla astronomiye önemli katkılarda bulunan Türk kadın astronomların katıldığı seminerler düzenlenecek.

Bu projenin koordinasyonunu, TAD Yönetim Kurulu Üyesi Yrd. Doç. Dr. Kutluay Yüce (Ankara Üniversitesi) yapıyor. (sayman@tad.org.tr)

Karanlık Gökyüzü Farkındalığı

Karanlık gökyüzünün giderek yok olması, yalnız astronomi araştırmalarına olan etkisi açısından değil, insan sağlığı, ekoloji, güvenlik ve enerji tasarrufu açısından da giderek büyüyen, önemli bir sorun. Uluslararası Astronomi Birliği (IAU) bu proje kapsamında birçok ortakla işbirliği yapıyor ve toplumu bilinçlendirmek için programlar tasarlıyor. Bu konuda yıl boyunca yapılacak etkinlikler Türkiye'de de duyurulacak ve özellikle okulların ve ailelerin katılımı özendirilecek.



Tunç Tezel / TWAN

Bolu Taşlıyayla üzerinde Samanyolu kuşağı

Bu projenin koordinasyonunu, Türkiye'de ışık kirliliği konusundaki girişimlere önderlik eden TAD Yönetim Kurulu Üyesi Prof. Dr. Zeki Aslan (İstanbul Kültür Üniversitesi) yapıyor. (iau@tad.org.tr)

Astronomi ve Dünya Mirası

UNESCO ve Uluslararası Astronomi Birliği (IAU), UNESCO'nun Astronomi ve Dünya Mirası konulu girişiminin bir parçası olarak bir araştırma ve eğitim işbirliği oluşturmak için çalışıyor.

UNESCO Türkiye Milli Komisyonu ve Türk Astronomi Derneği, DAY2009 vesilesiyle Türkiye'deki astronomiyle ilgili kültür mirası üzerine çalışacak bir ihtisas komitesi kurdu. Bu komite, bilim tarihçileri, arkeologlar ve TAD üyelerinden oluşuyor. Rahmi Koç Müzesi, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı İstanbul Beşiktaş Deniz Müzesi, Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi, İslam Bilim ve Teknoloji Tarihi Müzesi ellerindeki tarihi koleksiyonları Dünya Astronomi Yılı çerçevesinde sergilemeyi planlıyorlar. İstanbul Teknik Üniversitesi Kütüphanesi ve Ankara Üniversitesi Dil, Tarih ve Coğrafya Fakültesi koleksiyonlarının da sergilenmesi için görüşmeler sürüyor.

Bu konuda koordinasyon ve iletişim sorumlusu ihtisas komitesinin raportörü TAD Yönetim Kurulu Üyesi Doç. Dr. Emrah Kalemci'dir. (ekalemci@sabanciuniv.edu)

Galileo Öğretmen Eğitim Programı

Eğitimcilerin astronomiyle ilgili kaynakları kullanabilmesi, hem kaynakların anlaşılır olmasına hem de derslerde kullanıma uygun hale getirilmesine bağlı. Uluslararası Astronomi Birliği bu konuda genel bir çağrıyla Galileo Öğretmen Eğitimi Programı'nı başlatıyor. Bu program kapsamında 2012'ye kadar, Galileo Elçileri olarak adlandırılan uzman öğretmenlerin ve gönüllülerin bulunduğu bir iletişim ağı oluşturulması planlanıyor.

Türkiye de Uluslararası Astronomi Birliği'nin Galileo Öğretmen Eğitimi Programı çağrısına katılıyor. 29 Mart 2006 tarihindeki tam Güneş tutulması sırasında TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin öğretmenlere yönelik düzenlediği "2006 Tam Güneş Tutulması ve Astronominin Fen Bilimleri Eğitimindeki Yeri" konulu sempozyum bu örgütlenmede bir başlangıç oluşturdu. Sempozyumun ardından oluşturulan Öğretmenler İletişim Ağı'na, sempozyuma katılan öğretmenlerin yanı sıra, sonradan da katılımlar oldu. Sonra İstanbul Kültür Üniversitesi'nin 2006'da düzenlediği "İlk ve Ortaöğretimde Yer ve Gökbilimlerinin Bugünü ve Yarını" konulu sempozyumda 500 kadar öğretmene bilgi aktarıldı.

Eğitim Reformu Girişimi'nin Eğitimde İyi Örnekler Konferansı 2008'in fen eğitimi toplantılarında Dünya Astronomi Yılı etkinliklerinde yapılabilecek basit gözlem ve deneyler konuşuldu. Türkiye Bilimler Akademisi'nin Bilim Eğitimi Çalıştayları'nda öğretmen gruplarına Temel Fen Eğitimi, Galileo, Bilimsel Devrim ve Çıplak Gözle Gökyüzünü Tanımak başlıklı sunumlar yapıldı.

"Bilim Eğitiminde Astronomi" konulu TÜBİTAK Bilim ve Toplum Projesi çerçevesinde Ekim 2008'de başlatılan ve İstanbul'daki öğretmenlerin katıldığı





Tarihi yarımada üzerinde 22 saatlik Ay



çalışmalar, Haziran 2009'a kadar aylık toplantılarla sürecek.

Uludağ Üniversitesi ve Bursa Nilüfer Belediyesi'nin desteklediği "Yıldızlar Altında Bilim Kampı" konulu TÜBİTAK Bilim ve Toplum Projesi çerçevesinde öğretmen ve öğretmen adaylarına astronomi bilgileri aktarıldı, teleskop aynası yapımı ve teleskop yapımı atölye çalışmaları gerçekleştirildi. Aynı kapsamda "Yıldızlara Doğru Gökbilim Okulu" konulu projeyle pilot okullardan gelen ilköğretim öğrencilerine bilgiler aktarıldı, gece gözlemleri ve atölye çalışmaları yaptırıldı. Benzer etkinlikler, 2009 Dünya Astronomi Yılı boyunca da sürdürülecek.



Bu etkinliklere katılan öğretmenlerin Galileo Öğretmenler Ağı projesine de katılmaları bekleniyor. Galileo Öğretmenler Ağı birçok ülkede 2009'da başlayıp 2012'de tamamlanacak gönüllü öğretmenlerden oluşacak bir topluluk.

Amatörlere Yönelik Çalışmalar

1997'de Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde başlatılan ve her yıl yinelenen Amatör Astronomlar Yazokulları ile ilki 1998'de düzenlenen TÜBİTAK Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenlikleri gökyüzüne merak duyanları gökbilim ve amatör gökbilimcilikle ilgili bilgilendirmede etkin rol oynuyor. Yine İstanbul Kültür Üniversitesi'nde her iki yılda bir Amatör Astronomlar Sempozyumu düzenleniyor. İstanbul Kültür Üniversitesi Temmuz 2009'da III. Amatör Astronomlar Sempozyumu'nun yanı sıra, çok sayıda öğretmenin katılacağı, teleskop aynalarını da kendilerinin hazırlayacağı bir Amatör Teleskop Yapım Çalıştayı (ATY2009) düzenleyecek.

Türkiye'deki tüm üniversitelerde astronomi kulüpleri kurulmasını sağlamak ve teleskopu olmayan kulüplere üniversitelerin ve sponsorların desteğiyle teleskop kazandırmak amaçlanıyor. Ayrıca üniversite öğrencilerinin ve amatörlerin halk ve ilköğretim-ortaöğretim öğrencileri için düzenlenecek etkinliklere rehber olarak gönüllü katılımları teşvik ediliyor.

Türk Astronomi Derneği ve destekleyen kurumların arasında yer alan Optronik Ltd. şirketi, bir Amatör Astronomi Fotoğraf Yarışması düzenliyor. Yarışmaya son başvuru tarihi 1 Ekim 2009. Ayrıntılı bilgiye, www.astronomi2009.org adresinden ulaşılabilir.

Galileo Öğretmenler Ağı'nın koordinasyonunu TAD Başkanı Prof. Dr. M. Ali Alpar ve TAD Genel Sekreteri Prof. Dr. Zeynel Tunca yapıyor. (tad@tad.org.tr)

Evreni Anlayalım

Bu program kapsamında, olanakları sınırlı olan çocukların dünya çapında düzenlemelerle evrenin güzelliği ve derinliğiyle tanıştırılması planlanıyor. Bu programın çocuklarda bilime karşı merak uyandıracağı, çocukların bilinçlerini geliştireceği ve çocuklar arasında uluslararası bir hoşgörü anlayışı yerleştireceği düşünülüyor. Program kapsamında çeşitli oyunlar ve çizgi filmler hazırlanacak, şarkılar yazılacak, basit deneyler yapılacak ve İnternet üzerinde kullanılabilecek kaynaklar oluşturulacak. Evreni Anlayalım, dört yaşından büyük çocukların hayal güçlerini harekete geçiren eğlenceli bir program olarak planlanıyor.

Bu konuda koordinasyonu TAD Yönetim Kurulu Üyesi Doç. Dr. Emrah Kalemci yürütecek. (ekalemci@sabanciuniv.edu)

Dünya'dan Evrene Bakış

Yeryüzünde ve uzayda bulunan teleskoplarla çekilmiş fotoğraflardan oluşacak "Dünya'dan Evrene Bakış" başlıklı sergiler DAY2009 boyunca tüm dünyada açılacak. Bu sergilerin parklar, bahçeler ve halka açık alanlarda açılması, kent yaşamının içine sokularak çok daha geniş bir izleyici kitlesine ulaştırılması planlanıyor.

Dünya'dan Evrene Bakış projesi kapsamında, Uluslararası Astronomi Birliği'nin sağladığı, Dünya'nın büyük gözlemevlerindeki teleskoplarla ve Hubble, Chandra gibi uydu teleskoplarıyla alınmış fotoğrafların küçüklü büyüklü farklı boyutlarda organizasyonlarla ülkemizin birçok yerinde sergilenmesi için hazırlıklar yapılıyor.

Sergi açacak kurumların Uluslararası Astronomi Birliği ile gereken protokolleri yapmaları ve sergi bilgilerinin bilimsel açıdan doğru şekilde Türkçeleş-

tirilmesi için Türk Astronomi Derneği yardımcı olacak. Ayrıca sergiyi yalnızca projeksiyon olarak gösterecek ya da küçük afişlerle sergileyecek yerler için Türk Astronomi Derneği tek bir protokol yaparak malzemenin dağıtımını sağlayacak.

Bu konuda koordinasyonu TAD Yönetim Kurulu Üyesi Doç. Dr. Emrah Kalemci sağlıyor. (ekalemci@sabanciuniv.edu)

Astronomiyi Küresel Olarak Geliştirmek

Bu proje astronominin üç alanda geliştirilmesinin gerekliliği üzerinde duruyor: profesyonel olarak (üniversiteler ve araştırma), halka yönelik olarak (iletişim, medya ve amatör gruplar) ve eğitim alanında (okullar ve öteki eğitim kurumları). Astronomiyle ilgili konularda gelişmekte olan bölgelere odaklanacak olan proje, söz konusu üç alanda da eğitimlerin planlanması, bu alanların geliştirilmesi ve alanlar içinde ve arasında iletişim ağlarının kurulmasıyla yaşama geçirilecek. DAY2009 çerçevesinde planlanan etkinlikler, Dünya'da astronominin gelişmesi için çalışan bölgesel yapılanmaların ve iletişim ağlarının kurulmasını ve güçlenmesini destekleyecek.

Geceleyin Dünya

DAY2009'un özel projelerinden biri olan "Geceleyin Dünya" (The World at Night –TWAN), Dünyadaki güzel ve tarihi yerlerin yıldızlar, gezegenler, Ay ve gökyüzü olayları eşliğindeki fotoğraflarının toplanmasını ve sergilenmesini amaçlıyor. TWAN, dünya çapındaki fotoğrafçıları, astronomları ve organizasyonları bir araya getiriyor ve yeni bir uluslararası takım oluşturuyor. Bu proje, bizim için de özel bir anlam taşıyor; çünkü fotoğraflarına dergimizde sıkça yer verdiğimiz gökyüzü fotoğrafçısı Tunç Tezel de bu etkileyici koleksiyona katkıda bulunuyor. Türkiye'den de fotoğrafların bulunduğu bu etkileyici koleksiyona, projenin İnternet adresinden erişilebiliyor (http://www.twanight.org/).

Bilim Müzelerinin Zenginleştirilmesi

Türkiye Eğitim Gönüllüleri Vakfı'nın (TEGV) Ateşböceği gezici eğitim araçları, taşınabilir fen ve astronomi deneyleri, ayrıca olanaklar ölçüsünde küçük teleskop ve taşınabilir planetaryumlarla desteklenecek. Türk Astronomi Derneği kurulmuş ve kurulacak planetaryumlar için eğitim malzemesi ve görsel malzeme tasarlamak, rehberlik edecek insan kaynağı oluşturmak gibi konularda ortak çözüm üretmek için bir platform oluşturdu. Platforma üniversite kulüpleri ve öğrencilerle amatör astronomlar da katılıyor. Özellikle üniversite öğrencilerinin bu etkinliklere önemli katkıları olacak. Müze, gözlemevi, planetaryum, gökyüzü gözlem şenliği gibi etkinliklerde, halka ve özellikle çocuklara rehberlik edecekler.

Üniversite öğrencilerinin fen eğitimi için tasarladıkları ve gönüllü çalışmalarla uyguladıkları, ilköğretim öğrenci ve öğretmenlerinin kolayca bulabilecekleri malzemeyle kendi başlarına yapabilecekleri basit ve ucuz deney, gösteri, ders malzemesi örnekleri www.astronomi2009.org/SabanciUnivFenEgitimiOgrenciProjeleri adresinde bulunuyor.

İletişim

Türk Astronomi Derneği, kendi İnternet sitesinin (http://www.tad.org.tr) yanı sıra, DAY2009 için http://www.astronomi2009.org adresli özel bir site açtı. Buradan çeşitli kaynaklara, haberlere, İnternet bağlantılarına ulaşılabiliyor. Türk Astronomi Derneği'nin Dünya Astronomi Yılı Elektronik Bülteni, Ağustos 2008'den beri ayda bir yayımlanıyor. Bu bültene abone olmak ve eski sayılara ulaşmak için yine http://www.astronomi2009.org adresi kullanılabilir.

Destekleyen Kurumlar

Türk Astronomi Derneği, Dünya Astronomi Yılı etkinliklerini planlarken ve gerçekleştirirken birçok kurumla birlikte çalışıyor. Türk Astronomi Derneği, Dünya Astronomi Yılı'na katkıda bulunmaları için henüz başvurmamış kurumları da çağırıyor. TÜBİTAK Bilim ve Toplum Dairesi, Bilim ve Toplum Proje Destekleri kapsamında Ocak 2009'da açılması planlanan çağrıda, astronomiyle ilgili projelere öncelik verecek. TÜBİTAK Bilim ve Toplum Proje Destek Çağrıları ile ilgili ayrıntılı bilgi, TÜBİTAK'ın İnternet sitesinde (http://www.tubitak.gov.tr) bulunabilir. Bazı kurumlar da DAY2009'a yayınlarıyla destek oluyor. 2008 içinde Galileo Galilei'nin "İki Büyük Dünya Sistemi Hakkında Diyalog" kitabını yayımlayan Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, bu yıl boyunca yayımlanacak bilim tarihi ve astronomi ile ilgili kitapları 2009 Dünya Astronomi Yılı logosuyla basacak. Türk Astronomi Derneği popüler bilim, astronomi ve bilim tarihi kitapları yayımlayan tüm yayınevlerini aynı şeyi yapmaya çağırıyor. İlgilenen yayınevleri TAD ile iletişime geçebilirler. (tad@tad.org.tr) Bilim ve Teknik dergisi, DAY2009 boyunca tüm etkinlikleri duyuracak.



Mudurnu Yatılı İlköğretim Bölge Okulu gözlem etkinliği



Yazıya katkıda bulunan Prof. Dr. Ali Alpar (Sabancı Ü. / TAD), Prof. Dr. Zeynel Tunca (Ege Ü. / TAD) ve Dr. Defne Üçer'e (Sabancı Ü. / TAD) teşekkür ediyoruz.
Daha ayrıntılı bilgi için 2009 Astronomi Yılı için hazırlanmış olan Türkçe broşüre **http://www.astronomi2009.org** adresinden ulaşılabilir.

Özgür Tek

Elektronik Kâğıt Yaşamımızda...

Çinliler'in MS 100 dolaylarında bulduğu kâğıt, iletişim biçimimizi değiştiren en önemli buluşlardan biri olmuştur. Baskı teknolojisinin gelişmesi ve bilgi paylaşımının artmasıyla birlikte kâğıdın değeri daha da iyi anlaşılmıştır.



Gelişen teknolojiyle iletişim biçimlerimiz daha çok sayısallaşsa da kâğıt dünyadaki yerini hâlâ koruyor. İki bin yıllık bir saltanatı olan kâğıt, metin ve görüntü aktarımı konusunda sağladığı kolaylık ve düşük fiyatıyla bilgisayar ekranlarından daha kullanışlıdır. Ancak üstüne yazılıp çizildikten sonra kâğıdın ömrü dolar. Onu yeniden kullanmak ve beyaz bir sayfa açmak için karmaşık işlemlerden geçtiği bir geri dönüşüm sürecine girmesi gerekir. Ancak son yıllarda kullanılmaya başlanan elektronik kâğıt, çok az elektrik tüketilerek sürekli kullanabilecek bir kâğıt sunuyor. Neredeyse bildiğimiz kâğıt inceliğinde olan bu yeni buluş, sayısal ekranlarla kâğıdın sağladığı olanakları bir arada sunuyor.

Sıvı kristalle, ışık yayan diyot ve gaz plazmalarla dolu ekranlar dünyasında kâğıdın bir yeri olmadığı görüşündeyseniz bir kez daha düşünün. İlk başlarda yalnızca iki renkli olması nedeniyle ve düşük görüntü kalitesiyle çok da ses getirmeyen elektronik kâğıt üzerine araştırmalarını sürdüren bilim insanları, günümüzde renkli elektronik kâğıdı geliştirmeyi başardı. Günlük kullanıma henüz büyük çapta girmemiş olsalar da elektronik kâğıt örnekleri yavaş yavaş görülmeye başlanıyor. Örnek görmek isterseniz, büyük alışveriş merkezlerindeki LCD gibi görünen fiyat etiketlerine bakın. Bunlar elektronik kâğıttır.







E-Kâğıt

E-kağıt olarak da adlandırılan elektronik kâğıdın en büyük özelliği ince olmasıdır. Bu inceliği sayesinde standart olarak kullandığımız kâğıdın işlevlerini görür. Ancak normal kâğıttan farklı olarak bir sayfa elektronik kâğıdın üzerinde sayfalarca yazı hatta kitaplar okuyabilirsiniz. Elektronik kâğıdın başka bir özelliği de sürekli elektrik harcamamasıdır. Bunlar hem yer, hem enerji açısından tasarruf etmeyi sağlayan özelliklerdir. Tabii bu yıl dünyada 280 milyon ton kâğıt, başka bir deyişle A4 boyutunda 56 trilyon kâğıt tüketileceği düşünülürse, en büyük yararının ormanların korunması olduğu düşünülebilir.

Bir görüntüleme teknolojisi olan elektronik kâğıt, normal kâğıt ve mürekkebin işlevini yerine getirmeye çalışır. Arkadan piksellerin yansıtılması sistemiyle çalışan ve birçok yerde kullanılan düz yüzeyli ekran teknolojisinden farklı olarak bu buluş, normal kâğıt gibi ışığı yansıtma ilkesine dayanır. Metin ve görüntüleri ekranda görüntülemek için sürekli elektrik kullanmayan bu sistem, bunların daha sonra değiştirilmesine de olanak sağlar.

Elektronik kâğıdın görüntü teknolojisi, sık ekranlardan televizyon ya da monitör gibi görüntüyü sürekli yinelemez, sabit bir görüntü sunar. Daha geniş bir görme açısı sağlaması ve dışarıdaki ışığı yansıtması açısından da rahat ve iyi bir okuma sağladığı kabul edilir. Hafif ve dayanıklı olmaları da bu ekranların olumlu özelliklerindendir. Ancak şimdilik renk kalitesi düşük olduğu ve yansıtma oranları gereken düzeye ulaşmadığı için hâlâ istenen kalitede değiller. Yine de geliştirme çalışmaları sürüyor ve bu konuda hızlı ilerlemeler oluyor.

İcat edildiğinde yalnızca iki renkli olması nedeniyle ve düşük görüntü kalitesiyle çok da ses getirmeyen elektronik kâğıt üzerine araştırmalarını sürdüren bilim insanları, günümüzde renkli elektronik kâğıdı geliştirmeyi başardı.

Renkli E-Kâğıt

Renkli elektronik kâğıtların biraz ilginç bir teknolojik altyapısı vardır. Elektro-ıslatma ekran olarak adlandırılan bu teknoloji uygulanan bir gerilim ve su/yağ karışımı bir ara yüzey üzerindeki kontrole dayanıyor. Bu mantığa dayalı olarak çalışan teknolojide renkli yağ, suyla yüzeyin arasında ince bir tabaka oluşturur ve renkli bir piksel olarak görülür. Su ve yağa gerilim uygulandığında aralarındaki ara yüzey gerilimi değişir. Böylece daha önceki durgun hal değişir ve su yağı iterek yukarı çıkar. Bu da saydam ya da yansıtıcı bir yüzeyde beyaz bir piksel olarak görünür. Uygulanan gerilimle de ne kadar yağın itileceği ve hangi tonun elde edileceği belirlenir. Televizyon ya da ekranların çalışma ilkesine benzer kırmızı, yeşil ve mavi (RGB) filtreleri ya da farklı katmanları kullanmak yerine elektro-ıslatma teknolojisi farklı renkler şeklinde değişen alt piksellerden oluşur. Alt piksellerden oluşan ve birbirinden ayrı şekilde iki farklı rengi kontrol edebilen bu piksel sayesinde de istenilen renk yansıtılmış olur. Burada kullanılan renkler ışık teknolojisinden çok baskı teknolojisinin renkleridir. Bu renkler camgöbeği, macenta ve sarıdır. Polarize mercek ya da yüzeye gereksinim duyulmadığı için de daha çok parlaklık elde edilir. Pikselin küçüklüğü nedeniyle -okuyucu gözü ortalama yansımayı görebildiği için- yüksek parlaklık ve kontrast oranları sağlanır. Bu teknoloji o kadar hızlı bir şekilde çalışır ki bir film bile izlenebilir. Düşük güç ve düşük gerilimle çalışan bu ince ekranlar LCD ekranlardan dört kat parlaktır.

Elektronik kâğıt için daha başka teknolojiler de geliştirilmiştir. Esnek yüzeylere yerleştirilen organik transistörleri normal kâğıtla birleştirme çalışmalarının yanında kolesterole dayalı çalışan LCD ekranlar bunlardan bazılarıdır. CRT ekranların çalışma ilkesine dayanan üçe bölünmüş piksellerle de denemeler yapılmaktadır.





E-kâğıt Teknolojisi

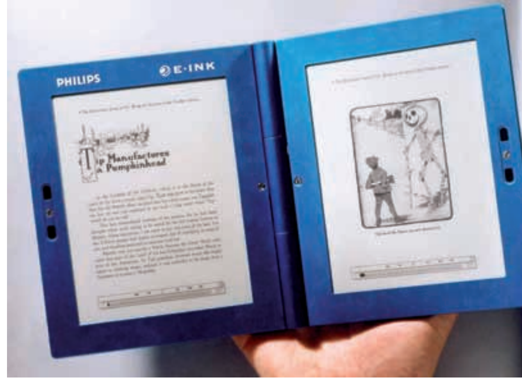
Değişik elektronik kâğıt teknolojileri bulunsa da bunların birçoğu aynı mantıkla çalışır. Bazılarında ekranın esnek olması için plastik temelli tabakalar ve elektronik devreler kullanılır. Etkileşimli bir elektrik alanı sayesinde yüklenmiş renkli parçacıkları düzenleyerek görüntü veren ekranlara elektroforetik ekran denir. En basit şekliyle bir elektroforetik ekran hidrokarbon yağın içinde asılı duran ve çapları bir mikrometre olan titanyum dioksit parçacıklardan oluşur. Bu yağa koyu renkli bir boya, yüzey aktif ve yükleme maddeleri konur. Bu karışım 10-100 mikrometre genişliğindeki iki koşut ve iletken tabaka arasında bulunur. Bu iki tabakaya gerilim uygulandığında parçacıklar onların tersi yükünde olan yüzeye doğru hareket eder. Parçacıklar ekranın görünen bölümüne doğru çekildiğinde onların bulun-





duğu yer ekran üzerinde beyaz olarak görünür çünkü yansıtma gücü yüksek olan bu titanyum parçacıkları üstlerine düşen ışığı yansıtır. Parçacıklar ekranın arka bölümündeki tabakaya doğru çekildiğindeyse o bölge koyu görünür. Bunun nedeni de ekranın üstüne düşen ışığın renkli boya tarafından emilmesidir. Ekranın arka bölümü küçük alanlara ayrılıp bunlara farklı gerilim uygulandığında da ortaya piksel olarak adlandırılan minik görüntüleme alanları çıkar. Farklı yansıtma ve emme alanları kullanılarak istenen şekiller ve görüntüler ekran üzerinde elde edilir.

Elektronik kâğıdın temelini de bu elektroforetik ekranlar oluşturur. İlk elektronik kâğıdı 1970'li yıllarda Xerox çalışanı Nick Sheridon geliştirmişti. Gyricon adlı ilk elektronik kâğıdın çalışma ilkesi, 20-200 mikrometre içinde sıralanmış polietilen küreciklere dayanıyordu. Bu küreciklerden her birinin iki yarı küresi eksi ve artı yükler taşır. Eksi yarı küre siyah plastikten, artı yarı küre beyaz plastikten yapılır. Bu kürecikler saydam bir silikon tabakanın içine yerleştirilmiştir ve yağlı bir ortamda asılı bulunurlar. Yağlı ortam onların serbestçe hareket etmesini, daha doğrusu dönmelerini sağlar. Elektrot çiftine uygulanan gerilimin polaritesine bağlı olarak küreciklerin siyah ya da beyaz yanı üste döner. Bu da o



pikselin beyaz ya da siyah olarak görünmesini sağlar. Küçük alanlara uygulanan farklı gerilimler sayesinde de ekranın üzerinde istenen şekiller ve görüntüler elde edilir.

E-ink adlı şirketin geliştirdiği ilk elektronik kâğıt teknolojisi de elektroforetik ekranlara dayanıyordu. Xerox teknolojisinde minik kürecikler yüke göre dönüyorken E-ink bu kürecikleri yağlı bir ortama batırıp çıkarma yöntemini kullanıyordu. Ancak E-ink'in

E-kâğıt olarak da adlandırılan elektronik kâğıt aslında bir görüntüleme teknolojisidir. Elektronik kâğıt, normal kâğıdın ve mürekkebin işlevini yerine getirmeye çalışır.

en son geliştirdiği teknoloji bu iki yöntemi de birleştirmişe benziyor. Yeni geliştirilen elektronik kâğıtlar yine arasında elektrotlar bulunan iki katmanlı bir ortamdaki mikro kürelerden oluşuyor. Ancak bu küre-

ler bu kez kapsül olarak adlandırılıyor çünkü her birinin içinde saydam bir sıvı ve farklı renkte mikroskobik parçacıklar var. İşleyişin genel mantığı aynı. Elektrotlara uygulanan farklı polariteyle bu kez kürecikler dönerek yer değiştiriyor ya da sıvının içinde aşağıya ya da yukarı inip çıkmıyor da kapsülün içindeki renkli parçaların yüzeye doğru hareket ediyor ya da dibe çöküyor. Bu da daha küçük alanda daha iyi renk kontrolü ve kalite anlamına geliyor.



E-kâğıdın kullanım alanları

Elektronik kâğıt, bir ekran üzerine sayısal bir kalemle yazı yazmayı sağlayan, tablet şeklindeki “sayısal kâğıtla” karıştırılmamalıdır. Elektronik kâğıt teknolojisinin ürünleri arasında elektronik kitap, e-gazete, e-dergi, elektronik fiyat etiketleri, otobüs duraklarındaki zaman çizelgeleri, elektronik ilan ve reklam panoları yer alır. Okuma aygıtları ve sayısal fotoğraf çerçeveleri gibi aletlerde kullanılan elektronik kâğıdı saat ve cep telefonu gibi aygıtlarda da kullanılıyor. Elektronik kâğıtlar esneklikleri nedeniyle değişik yüzeylerde kullanılıyor. Ancak hafiflik, az enerji tüketimi ve esneklik gibi üç temel özelliği bulunan bu teknoloji alıştığımız hızdaki sayısal arayüzü sağlamaktan uzaktır. Bilgisayarda çalışırken en çok şikayet edilen konu menülerin hızlı açılmaması, ve fareyi yeterince hızlı tıklayamamak olduğu düşünülürse bu ekranlar düşük yenilenme oranlarıyla LCD ekranlarının yanında kaplumbağa gibi kalır. Ancak araştırmacılar pazara sunulan aygıtlar üzerine bir bellek yongası ekleyerek önceden yüklemeyle bu değişim oranını yükseltmeye çalışıyor.



Şubat 2006’da Flemenkçe yayın yapan *De Tijd* adlı Hollanda gazetesi, abonelerine gazetenin elektronik halini elektronik kâğıtta sundu. Bu bir yayının elektronik kâğıtla yapılan ilk dağıtımı olması açısından önemliydi. 2007’nin Ocak ayında Maastricht’teki bir ortaokul, öğrencilerin kitap harcamalarını azaltmak için bir pilot projeyi hayata geçirdi ve okulda kitap yerine elektronik kâğıt kullanımını başlattı. Eylül 2007’de Fransız *Les Echos* da gazeteyi elektronik olarak yayımlamak için abonelerine gazeteyi okuyabilecekleri e-kâğıtları dağıttı. Hollanda’da yayımlanan NRC Handelsblad gazetesi de 2008’de benzer bir uygulamaya geçti. *Esquire* dergisinin 75. yılını kutladığı Ekim 2008 sayısının da kapağı elektronik kâğıttandı.



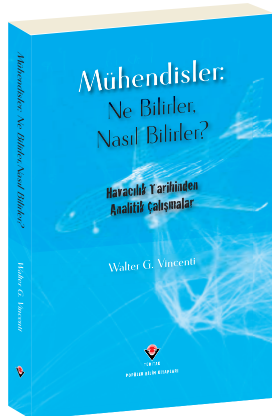
Kaynaklar
http://www.eink.com
http://phx.corporate-ir.net
http://www2.parc.com/hsl/projects/gyricon/

YETİŞKİN KİTAPLIĞI

Mühendisler Ne Bilirler, Nasıl Bilirler?

Bilgi, işe yarar mı? Mühendisler nasıl bilgi edinirler? Mühendislik bilgileri bilimsel bilgilerden farklı mıdır? İnsanlığın en eski özlemlerinden biri olan "uçma"ya yönelik yanıtlar üreten Havacılık Mühendisliği uygulamaları yardımıyla, mühendislik bilgilerinin yapısını ve gelişimini incelemek ister misiniz?

20. yüzyılda uçakların kanatları (ya da pervaneleri) nasıl tasarlanırdı? Tasarım koşulları nasıl belirlenirdi? Hangi kuramsal ve/veya deneysel araçlar kullanılırdı ve bunlar nasıl geliştirilmişti? Mühendislik bilgilerinin özgün niteliklerini araştırmanın yanında -geleceğe ışık tutan- bu tür konuları da dikkatle sorguluyor Walter G. Vincenti. Kitabın sonunda ise, mühendislik bilgilerinin gelişmesinde izlendiğini düşündüğü bir model sunuyor.





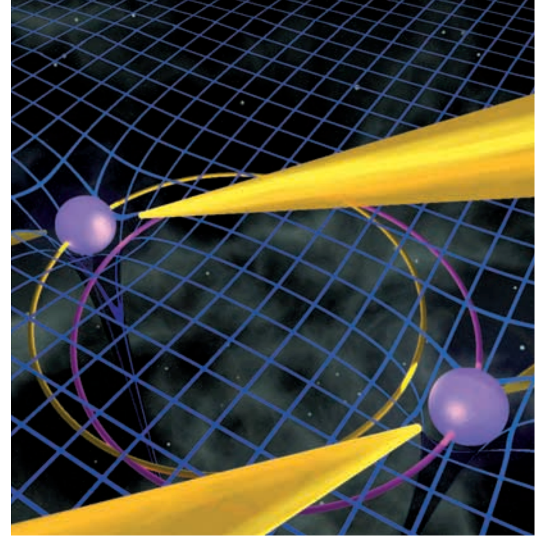
TÜBİTAK POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

Muzaffer Özgüleş

Zamanda Yolculuk

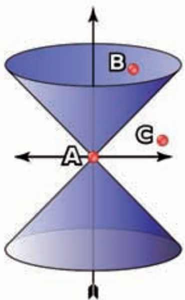
Geçmişe yolculuk yapmak belki de hepimizin ortak düşü. Zamanın ve uzayın ne olduğu üzerine kafa yormayı sürdürsek de kendimizi bu hayalden alıkoyamıyoruz. Ama bu düşü kuranlar yalnızca bilimkurgu meraklıları değil, birçok bilim insanı konuyu ciddiyetle ele alıyor ve bunun olabileceğini savunuyor.

Einstein'ın Genel Görelilik kuramından esinlenen kuramcılar çeşitli zaman makinelerini kâğıt üstünde çalıştırıyor; ama bu kuramın yetersizliğine dikkat çeken ve zamanda yolculuğun olanaksızlığını savunan bilim insanları da boş durmuyor... Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın geçtiğimiz aylarda çalıştırılmaya başlaması geçmişe dönme hayallerini de ateşledi; çünkü yapılacak deneylerde mini zaman tünellerinin oluşma olasılığı var. Oysa "Geriye dönüş yok!" diyenler nedensellik ilkesini öne sürüyor ve son olarak sicim kuramıyla savlarına destek arıyor. Ortada şimdilik düğmesine basılıp bizi geçmişe taşıyacak bir zaman makinesi yok; ancak bu heyecanlı ve karmaşık yolculuğa iki farklı cepheden bakmakta yarar var.



Bir pusları (atarca) oluşturan yıldız çiftinin ve uzayda yarattıkları bükülmenin betimlenmesi.

Burada gördüğümüz ışık konisinde yatay düzlem uzayı, dikey düzlemse zamanı temsil ediyor. t=0 anında gerçekleşen A olayı, B olayına yol açabilir. Ancak C gibi bir olayın nedeninin A olması olanaksızdır, çünkü C, A noktasından çizilecek ışık konisinin dışında kalır.



Zamanda Yolculuk İçin Kuramsal Altyapı

Genel Göreliliğe göre evrende her şey, üç mekân bir de zaman boyutu olan dört boyutlu bir uzayda olur. İşin ilginç yanı bu uzay-zamanın, kütle ve enerjinin yoğunluğuna göre yapısının bozulmasıdır. Kütleçekimin kökeninde de bu vardır. Örneğin Dünya'nın kütlesi, çevresindeki uzayı büker ve yakınlardaki her şey Dünya'ya doğru çekilir. Ancak zaman için bu bükülmeyi gözümüzde canlandırmak biraz güçtür. Bu nedenle dördüncü boyut olarak ele aldığımız zamanı, üç boyutlu uzayın iki boyuta indiği bir evren düşleyip bu evrendeki üçüncü boyut olarak zihnimizde canlandırmaya çalışalım.

Böyle bir evrende, x ve y olarak adlandırdığımız boyutlar aynı kalırken z boyutunun yerini t (zaman)

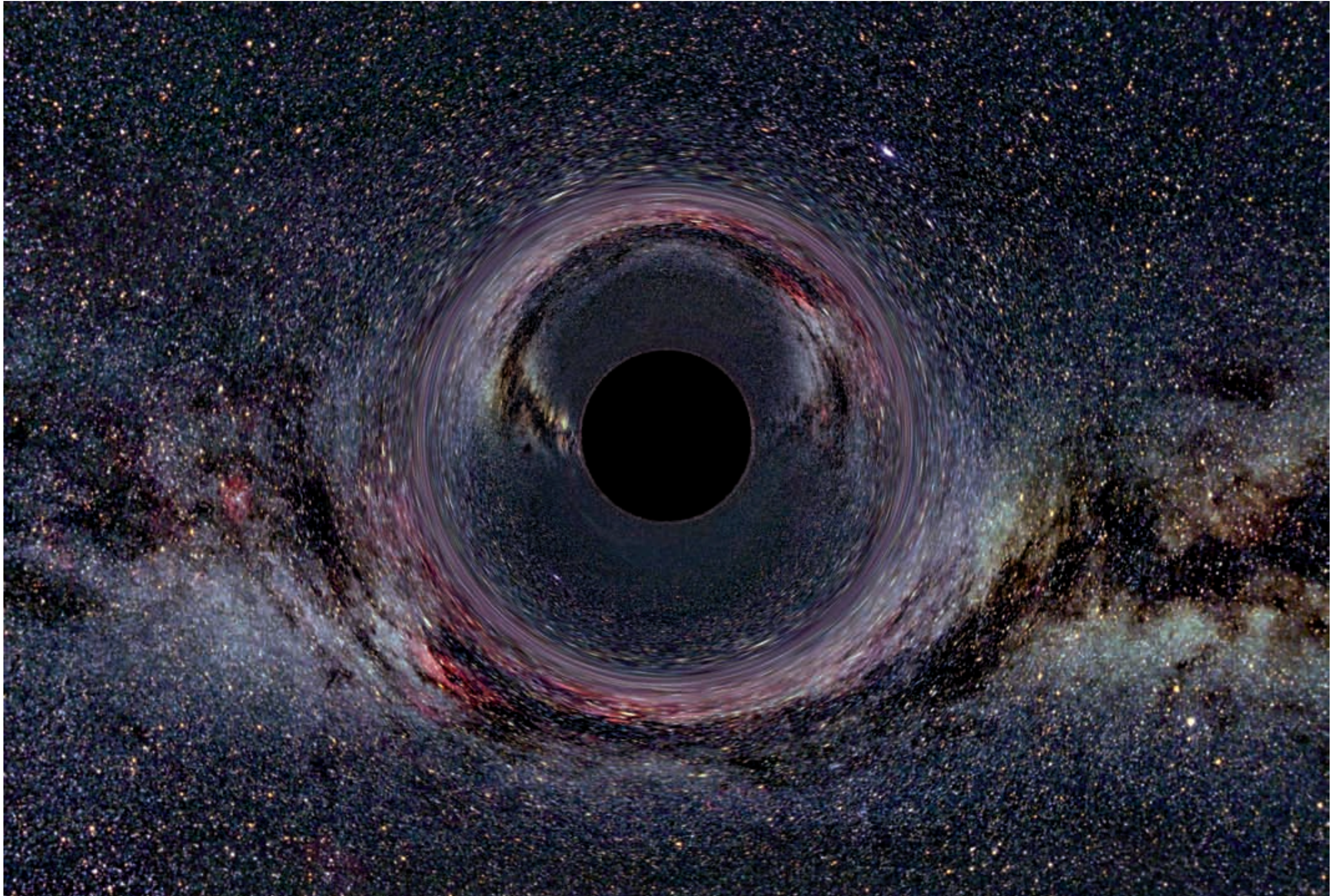
>>>

alsın. Bu durumda duran bir nesne yalnızca t doğrultusunda ilerliyor gibi algılanır. +x yönünde sabit hızla ilerleyen bir nesneyse t ekseniyle küçük bir açı yapar. Bu açının, dolayısıyla bu hızın üst sınırı ışık hızıdır. Böyle bir üst sınır seçildiğinde zaman içindeki olası tüm hareketler her an için bir koni içinde kalır. Bu koniler hep +t doğrultusuna bakarken ve dolayısıyla birbiriyle iç içe geçmezken yoğun kütle ya da enerjiler yukarıda söz edilen bükülmeyi gerçekleştirebilir ve zaman ekseni çizgiselliğini bir yana bırakıp kapanabilir.

Madde ve enerjinin varlığı küçük ölçekte de olsa zamanı büker. Çok büyük enerji ve kütlelerse, tıpkı silindir yapmak için kıvrılmış bir plastik levha gibi, zamanın kendi üzerinde katlanmasına yol açabilir. Fizikçilerin "kapalı zamansal eğriler" (closed timelike curves) dedikleri böylesi döngüler geçmişteki bir ana geri dönmek için birebirdir; en azından kuramsal olarak…

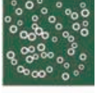
Kapalı zamansal eğrileri ilk ortaya atan kişi, Avusturyalı ünlü matematikçi Kurt Gödel olmuştu. Bu nedenle kuramsal zaman makinelerinin ilki de ona aittir. Einstein denklemlerine Gödel'in getirdiği klasik çözüm, kütleçekime karşı koyabilecek kadar hızlı dönen bir evren modeli ortaya çıkarmıştı. Göreliliğin, evrenin bu dönüşü nedeniyle, zamanın kendi üzerine katlanmasına yol açabileceğini, ışığın çizgisel yerine döngüsel bir yol izleyeceğini 1949'da göstermişti. Eğer bu döngü üzerine -bir şekilde- çıkılabilirse, bu döngüden inene kadar aynı anı yaşayıp durmak olası olacaktı. Sonuç olarak Gödel'in kâğıt üzerinde dönen evreni gerçekte bir zaman makinesiydi... Gödel hesaplarının sonuçlarını gösterdiğinde, göreliliğin zamanda yolculuğa davetiye çıkarması Einstein'ı rahatsız etmişti. Ancak bugün biliyoruz ki evren bu şekilde dönmüyor ve zamanda yolculuğu bu yolla gerçekleştirmek de olanaksız.

Aşağıdaki görüntü; Samanyolu'nun hemen önünde yer alan ve Güneş'in on katı kütleye sahip bir kara deliğin 600 km uzaklıktan görünüşünü betimleyen bir simülasyondur.







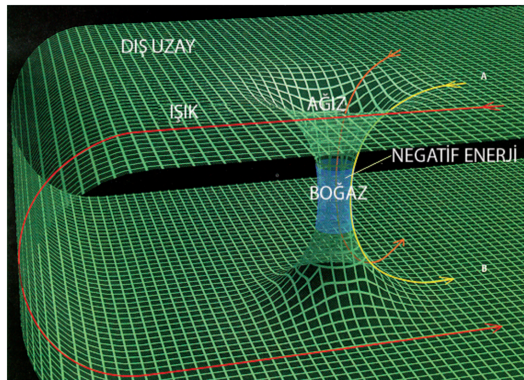




Karadelikler de olası zaman makinesi adayları arasında yer alıyor. 1963'te Yeni Zelandalı matematikçi Roy Kerr, Genel Göreliliğin alan denklemlerini dönen karadelikler için çözdüğünde kendi adıyla anılacak bu nesneler için zaman yolculuğu biletleri de kesilmişti. Karadeliklerin tekillik olarak adlandırılan ve tek bir noktada toplanan kütlesi bu durumda bir halka genişliğine ulaşıyor ve bu halkadan doğru yönde geçmek, geçmişe yolculuk yapmak anlamına geliyordu. Ama buradaki sorun da şu ki karadelikten kaçış olanaksız ve bu zaman makinesine binilebilse bile ondan inmek ciddi bir sorun!

İtalya'daki Padua Üniversitesi'nden Fernando de Felice ise karadeliklerin kozmik zaman makineleri olduğunu ileri sürmekle kalmıyor, birçok gökadadan fışkıran gama ışını patlamalarının kaynağının da zamanda yolculuktan geri dönen fotonlar ya da başka parçacıklar olabileceğini iddia ediyordu. 1970'li yıllarda geliştirmeye başladığı düşüncelerini 2007'de çıplak tekillikleri kullanarak yayımlayan Felice'nin söylediklerini heyecan verici bulanlar var. Bununla birlikte gama ışını patlamalarına ilişkin başka açıklamaların da yapılabileceğini söyleyenler, hatta zaman yolculuğundan dönen fotonların gama ışınımı yerine pekâlâ bir Beatles konseri de verebileceğini dile getirerek konuya biraz alaycı yaklaşanlar bile var.

Öte yandan New Orleans'taki Tulane Üniversitesi'nden Frank Tipler 1976'da çok yoğun kütleli, sonsuz uzunlukta ve büyük bir hızla dönen bir silindirin zamanda yolculuk için Gödel'in evren modelindekine benzer bir işe yarayabileceğini göstermişti. Yüksek hızlı bu dönme, uzay-zamanı bükecek ve bu silindirin çevresinde dönen birisi, kapalı bir zamansal eğriyi izleyerek geçmişe gidebilecekti. Ne var ki böylesi bir aracın yapılması olanaksız görünüyor. Çünkü bu senaryo da fiziksel olarak var olamayacak büyüklükte bir kütlenin dönmesini gerektiriyor.



Bir solucan deliğinin kuramsal çizimi. Farklı zaman bölgeleri arasında açılacak solucan deliğinin ağızlarını açık tutmak için negatif enerjili bir egzotik maddeye ihtiyaç var.

1988'de Kip Thorne ve Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'ndeki meslektaşları solucan deliklerinin (wormhole) ya da uzay-zamandaki tünellerin zamanda yolculuğu olanaklı kılacağını gösterdiğinde işler daha da ilginç bir hâl almıştı. Bu durumda bir solucan deliği zamandaki açık halkayı kapatacaktı. Bu da bir tepenin üstünden dolaşmak yerine alttan bir tünel kazmaya benzeyecekti; bu sayede tepenin öte yanına daha çabuk varılabilecekti. Eğer solucan deliğini dikkatlice seçerseniz ya da böylesi bir deliğin girişlerini ters yüz ederseniz, daha deliğe girmeden öteki yandan çıkabilirsiniz bile! Ama böylesi bir zaman makinesini çalıştırmak için de solucan deliğini açık tutacak negatif enerjili bir egzotik maddeye gereksiniminiz olacak…

Geriye Dönüş Yok!



Zamanda yolculuk düşüncesi, beraberinde getirdiği bir dizi paradoksla da baş etmeyi gerektiriyor. Çok bilinen bir örnekle başlamak gerekirse, büyükbaba paradoksunu ele alabiliriz. Bir zaman makinesine atlayıp geçmişe, atalarınızdan birini öldürmeye gittiğinizi varsayın. Bu durum, sizin dünyaya gelmenize yol açacak olayları engellemek anlamına gelecektir. Eğer büyükbabanız ölürse, anneniz ya da babanız doğamayacak, dolayısıyla geçmişe gidip onların babasını öldüren birisi de hiç dünyaya gelemeyecektir.

Başka bir paradoks da şöyle: Birisinin size şimdiye kadar duyduğunuz en iyi fıkrayı anlattığını düşünün. Sizin de yine bir zaman makinesine binip bir hafta geriye, bir partiye gittiğinizi ve bu fıkrayı partidekilere anlattığınızı varsayın. Bu şekilde fıkranın ağızdan ağza yayıldığını ve tam da bir hafta sonra size ulaştığını düşünün. Dilerseniz döngüyü baştan alabilirsiniz… Ancak şu soruya yanıt vermek güç olacaktır: Bu fıkra nereden geliyor?

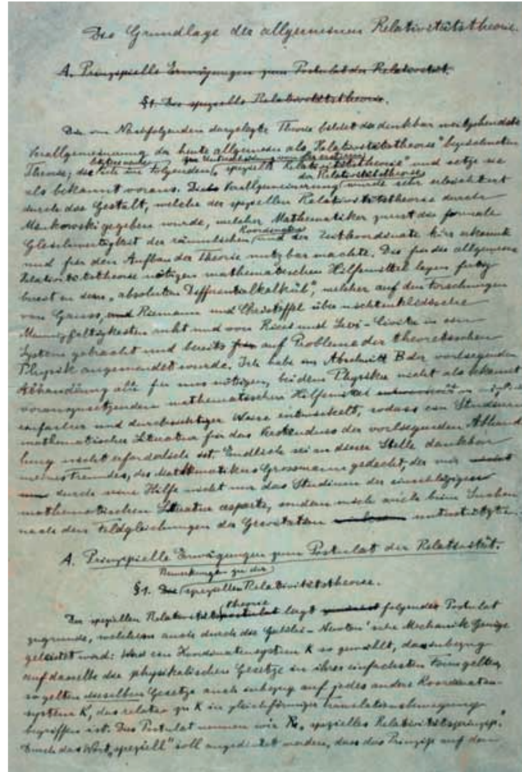
Bu paradoksların temelinde, nedensellik ilkesinin ihlal edilmesi yatıyor. Sonucun, her zaman nedeni izlediğini dile getiren temel bir ilke bu… Zaman makineleri, yalnızca kuramsal düzlemdeyken bile

bu ilkeyi ihlal ettikleri için birçok fizikçinin adeta kâbusudur… Yine de bu makinelerin neden çalışamayacağına ilişkin doyurucu bir yanıt bulmak zor. Şu ana kadarki en tatmin edici açıklama Stephen Hawking’in “zaman sıralamasının korunması sanısı”. En kısa açıklamasıyla evrenin kendisini koruyan bir zaman polisine sahip olduğunu dile getiren bu “sanı”, herhangi bir şekilde zamanda yolculuğa çıkıp geçmişi alt üst etmeye niyetlenecek bir zaman makinesinin önüne mutlaka bir engelin çıkacağını ileri sürüyor. Ne var ki fizik yasalarında böylesi polislere rastlanmıyor! Bu nedenle zaman sıralamasının korunması sanısı, şimdilik bir temenniden ibaret… Yine de bu temenni, gerçeğe dönüşebilir.

Aslında fizikçiler zamanda yolculuk kuramlarını bu kadar kafaya takmayabilirlerdi. Ne var ki işin içinde en ünlü fizikçinin en büyük kuramı var. Einstein’ın 1915’te ortaya attığı Genel Görelilik kuramı, zamanın sıralamasının ihlalinin kapılarını sonuna kadar açıyor. Yeni Zelanda’daki Victoria Üniversitesi’nde uygulamalı matematik profesörü olan Matt Visser, bu kuramın tümüyle zaman makineleriyle kuşatıldığını söylüyor. Ona göre bu denklem, zamanda yolculuğu kuramsal olarak olası gösteren çözümlere açıkça davetiye çıkarıyor.

Evrendeki maddeyle uzayın eğriliği arasındaki ilişkiyi veren son derece karmaşık bu denklem daha ortalarda yokken, bu çözümler de –ve onlarla birikte zaman makinesi senaryoları da– ortada yoktu. Newton fiziğinde zaman, tanım gereği mutlak ve geri dönüşsüzdü. Einstein’ın daha önceki güç gösterisi, öteki adıyla Özel Görelilik kuramı bile zamanın tek yönlü ilerleyişini esas alıyordu. Fakat kütleçekimin uzay-zamanı büken kütle-enerji demek olduğunu ileri süren Genel Görelilik, Einstein’ın en önemli atılımı ve gerçekten bambaşka bir “serüven”...

Genel Görelilik, adı üstünde “genel” olduğu için, uzay-zamanın doğasıyla ilgili bütünlüklü bir açıklama sunmuyor. Örneğin kozmologlar Einstein denklemlerini kullanarak evrenin sonlu ya da sonsuz olduğunu bulamazlar; uzay sonsuza dek uzuyor mu yoksa kendi üstüne kıvrılıyor mu, ek bir bilgi olmadan bunu bilemezler. Evrenin bizim bulunduğumuz bölgesinde zaman ileriye doğru akıyormuş gibi algılandığı için başka bir bölgede de durumun aynı olacağına ilişkin bir yargıya, Genel Görelilikle varılamaz. Tersine,


Die Grundlage der allgemeinen Relativitätstheorie.

A. Prinzipielle Erwägungen zum Postulat der Relativität.

§1. Die spezielle Relativitätstheorie.

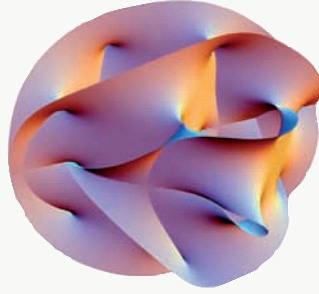
Eisntein’ın genel görelilik kuramını açıkladığı el yazmasının ilk sayfası… Zamanda yolculuk kuramlarının çıkış noktası, işte bu sayfayla başlıyor. Ancak bu kuramlar da, bunun olanaksızlığını dile getirenler de şu an kâğıt üstünde.

Einstein denklemlerinin bazı çözümleri, zamansal eğrilerin kapanmasına, uzay-zamanda bir halka oluşturacak şekilde geçmişe doğru geçitler açılmasına olanak tanıyor. Çünkü en başta sözü edilen zamansal eğrilerin kapalı olması demek, geçmişe dönmek demek! İşte, bazı fizikçilerin canını sıkan da bu.

Görelilik fiziğinin kendine özgü dilinde, kapalı zamansal eğrilerin bulunduğu uzay bölgelerine belki de bu nedenle “hasta” deniyor. Yukarıda sözü edilen iki paradoks da böylesi “hasta” bölgelerin varlığına dayandıkları için akıl karıştırıyor. İlkinde sonuç kendi nedenini ortadan kaldırıyor, ikincisindeyse sonuç kendi nedeni oluyor. Her iki “hastalıklı” durumu da yaratacak koşulları Einstein’ın denklemlerinin çözümü olarak bulmak olası.

Ancak kapalı zamansal eğrileri oluşturmak da kullanmak da o kadar kolay değil. Zamanda yolculuk olanaklı olsa bile bunun 21. yüzyıl teknolojisinin çok ötesinde gerçekleşeceğini söyleyebiliriz. Ama asıl önemli nokta şu: Genel Görelilik bunu reddetmiyor, yalnızca zor ve masraflı olacağını söylüyor. Belki de Hawking’in sanısı hatalı… Belki de zamanda yolculuk bir olanaksızlıktan öte bir meydan okuma!

Sicimcilerin Zaman Makinesi



Evrenin, gözümüzden kaçan öteki boyutların içinde sürüklenen, dört boyutlu bir zar şeklinde olduğu ve algıladığımız tüm parçacıklarla kuvvetlerin bu dört boyuta takıldığı şeklindeki bir düşünceden yola çıkan kimi sicim kuramcıları da var. Bu nedenle dördün üstündeki boyutlara ilişkin somut bir düşüncemizin olamadığını ancak bunun, bu zarın 10 boyutlu bir uzay-zamanda ya da yığında yüzdüğü gerçeğini de değiştirmeyeceğini ileri sürüyorlar. Bu durumda daha yüksek boyutlara çıkan kestirmelerin var olma olasılığı da beliriyor. İşte, zamanda yolculuğu sicim kuramı içinde olanaklı kılabilecek şey de bu kestirme yollar.

Manoa'daki Hawaii Üniversitesi'nden fizikçi Heinrich Pas ve arkadaşları, böyle bir yolculuğu olanaklı kılabilecek uzay-zaman modelini, "düz bir zar şeklindeki evrenimizin içinde yüzdüğü ve boyutları önemli oranda bükülmüş bir yığın" olarak ele alıyor. Zar düz olduğu için Özel Görelilik burada, yani evrenimizde geçerliliğini sürdürürken beşinci boyuta ve ötesine geçebilenler Özel Göreliliğin temel ilkelerinden birini, ışık hızının geçilmezliğini ihlal edebilecekler. İşte, bu da zamanda yolculuk anlamına gelecek. Yığından zara geri dönüldüğünde zamansal bir eğrinin kapanması gerçekleşmiş olacak.

Gelelim sicim kuramına...

Buna göre evrenimizi oluşturan tüm yapıtaşları, zara bağlanan sicimler şeklinde temsil ediliyor. Bu da beşinci boyut üzerinden açılacak kestirme yolları engelliyor. Ama bunun iki istisnası var: gravitonlar ve steril nötrinolar. Sicim kuramında kapalı sicimler olarak temsil edilen bu ikili, herhangi bir şekilde zara bağlı değil ve yığın üzerinde hareket etme şansı var. Bu nedenle bir steril nötrino, bir noktadan yollandıktan sonra kestirmeden ve ışık hızından daha hızlı giderek beklenenden önce hedefe varabilir.

İşte, Pas ve arkadaşlarının zamanda yolculuk senaryosu buna dayanıyor. Ne var ki bugüne kadar ne bir graviton de ne bir steril nötrino gözlenebildi. Bu senaryonun denenebilmesini sağlayacak bir teknolojiye de en az 50 yıl uzakta olunduğunu, Pas kendi ağzıyla söylüyor. Ayrıca bu denemede beşinci boyutu bükecek bir egzotik maddeye de gerek var. Ama Pas, Genel Göreliliğe dayanan öteki 'zamanda yolculuk senaryoları'ndan daha makul bir senaryo ortaya attıklarını, varlığından kuşku duyulan egzotik madde için de mantıklı bir açıklama getirdiklerini vurguluyor.

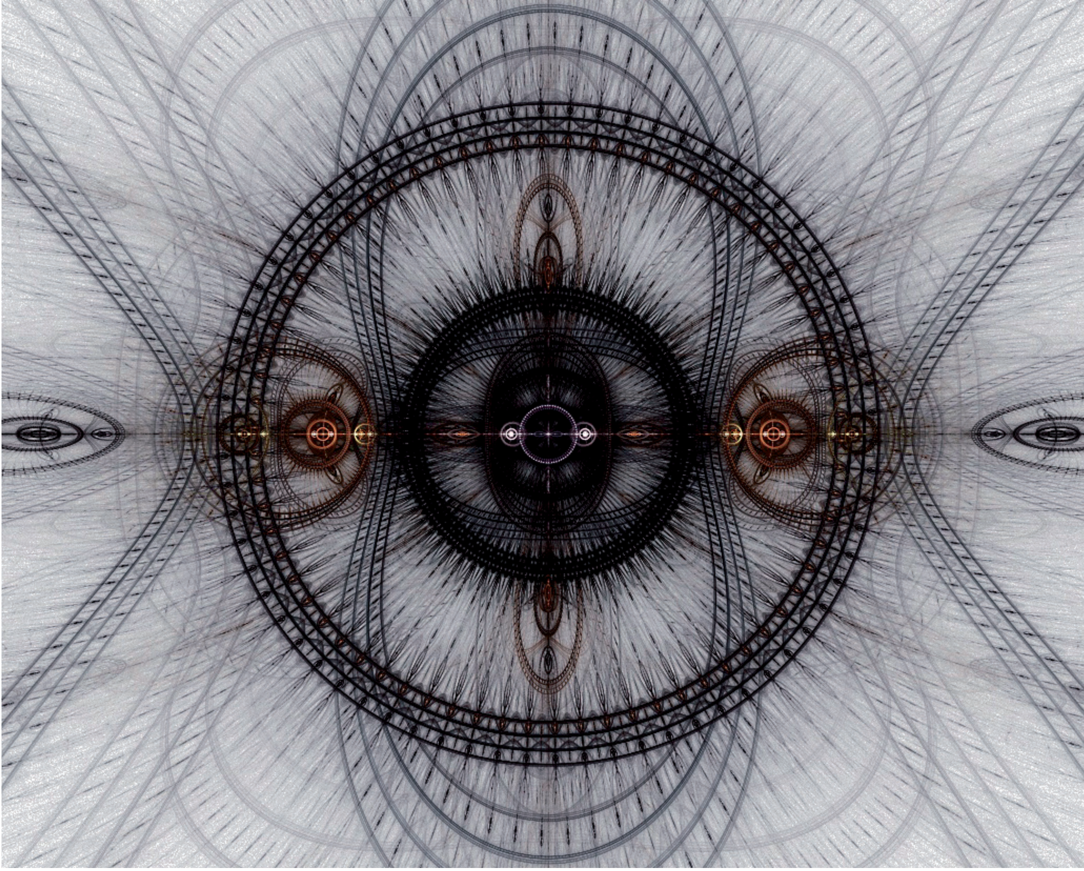
Sicimler Zaman Makinelerine Karşı

Birbirinden bağımsız çalışan bazı araştırma grupları, "zaman sıralaması koruması"nın gizli elini görür gibi olduklarını söylüyorlar. Bu araştırmacıların yaklaşımları birbirinden farklı olsa da ortak bir noktaları var: Hepsi de sicim kuramına başvuruyor. "Her şeyin kuramı"nın önde gelen adayı, zamanda yolculuk için açılacak döngüsel yolları sicimlerle kapatacağa benziyor.

Konuyla yakından ilgilenen fizikçiler, görelilik kuramının bizi belli bir noktaya kadar getirdiğini ama sonrası için daha kapsamlı bir kurama gereksinim duyulduğunu söylüyor. Çünkü Genel Görelilik bir kütleçekim kuramı, oysa evrende başka üç kuvvet daha var: Güçlü, zayıf ve elektromanyetik kuvvetler. Eğer tüm bu kuvvetler birleştirilebilirse, zamanda yolculuğun olanaksızlığının kanıtlanabileceği düşünülüyor.

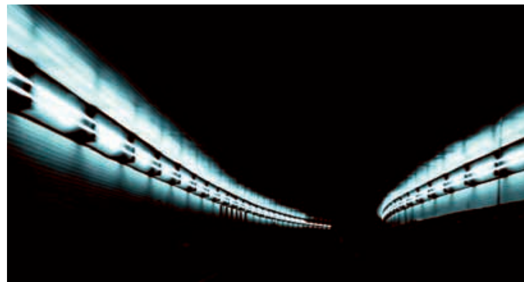
Günümüzde kütleçekimin dışındaki kuvvetler kuantum mekaniğiyle anlaşılabiliyor. Fizikçiler onlarca yıldır kuantum mekaniğiyle göreliliği "kuantum çekimi"ni oluşturmak üzere birleştirmeye çabalıyor. Bugüne kadarki en başarılı aday, sicim kuramı… Evrenin yapı taşlarına noktasal parçacıklar olarak değil de titreşen enerji sicimleri gözüyle bakan bu kurama göre titreşim ne kadar hızlı olursa, parçacığın kütlesi de o kadar büyük oluyor. Böylesi titreşen sicimler, kuark, elektron gibi atomaltı parçacıkların arasındaki sayısız etkileşime açıklama getirebiliyor; ancak bir şartla: Sicimlerin alışageldiğimiz dört boyutlu uzay-zamanda değil, 10 boyutlu uzay-zamanda titreşmesi gerekiyor. Bu ek boyutlar ya fantastik bir şekilde küçük oldukları için ya da çok geniş ama bükülmüş oldukları için algımızın dışında kalıyor.

Sicim kuramı, evreni açıklamanın büyüyen ve çok boyutlu bir yolu… Genel Göreliliğin, ihlaline göz yumduğu nedensellik ilkesi bu açıklamanın temel parçalarından biri. Bundan dolayı da birçok fizikçinin ortak kanısı sicim kuramının bir şekilde zamanda yolculuğun defterini dürecek olması … Çünkü zaman sıralamasının evrenimize içkin olduğu, bu nedenle sicim kuramı içinde korunması gerektiği düşünülüyor.

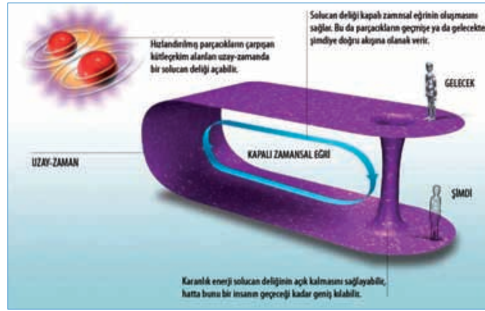


Sicim kuramı, bazı araştırmacıların zaman makinelerine karşı açtıkları savaşta işe yaramış bile. Kaliforniya Üniversitesi'nden Petr Horava işe somut bir örnekle, Gödel'in 1949'da ortaya attığı dönen evren modeliyle başlamış. Gödel'in Einstein'ın denklemlerine getirdiği bu sıradışı çözümün sonucu, her noktası bir kapalı zamansal eğri üzerinde olan bir evren modeliydi. Bu modelde doğru yönde ilerlendiğinde tıpkı bir zaman makinesinde olduğu gibi yola çıkılan ana geri dönülebilirdi. Horava ve öğrencileri sicim kuramı sayesinde hologram ilkesi adı verilen bir yöntemi kullanarak Gödel'in öne sürdüğü evren modelinin geçersizliğini ortaya koydular.

Horava'nın sınıfındaki öğrencilerden Dyson, hazır eline kâğıt kalemi almışken biraz daha ileri gidip başka bir zaman makinesi senaryosunu da yine sicim kuramının eldeki verileriyle sınamaya koyulmuş. Jason Breckenridge, Myers, Peet ve Cumrun Vafa adlı fizikçilerin adlarının baş harfleriyle BMPV karadeliği olarak anılan, Kerr karadeliklerinin beş boyutlu bir eşi olan, hızla dönen ve bu dönmeden dolayı kapalı zamansal eğrilerin oluşumuna yol açan bir karadeliği kâğıt üstünde oluşturmuş. Ancak Dyson hesapları sırasında parçaları bir araya getirip BMPV karadeliğini ortaya çıkarmak üzereyken ilginç bir durumla karşılaşmış. Zaman makinesi oluşturmak üzere parçaları birleştirirken karadeliği kuramsal olarak bir arada tutan öğelerin planlanan gibi davranmadığını görmüş. Yaptığı tüm matematiksel hesaplar yapıyı istenen özelliklere taşıyamamış. Sonuçta BMPV karadeliğinin dönme hızı ulaşılabilir bir kapalı zamansal eğri oluşturacak düzeye çıkamamış.



Sanki son parçayı koymak üzereyken elinizi tutup sizi durduran bir güç var… Bu da akla Hawking'in zaman sıralamasının korunması sanısını getiriyor. Ama gerek Horava'nın gerekse Dyson'ın ulaştığı sonuç, tekil örneklerden oluşuyor. Yine de sicim kuramının, Genel Göreliliğin izin verdiği zaman makinelerinin bazılarını geçersiz kılabildiğini görüyoruz. Ne var ki birçok sicim kuramcısı, tüm kapalı zamansal eğrilerin olanaksızlığını görmeden rahat edemeyecek gibi…



Bir zaman makinesi oluşturmanın yolu:

Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'ndaki (LHC) koşullar, uzay-zamanda solucan delikleri oluşturabilir. Geleceğin gelişmiş uygarlıkları bu solucan deliklerinden birini, solucan deliğinin oluşturulduğu ana geri dönüşü sağlayacak bir zaman tüneline çevirebilir.

2008: Zamanda Yolculuğun Başlangıç Noktası mı?

Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın (LHC) çalışmaya başladığı 2008 yılı, zamanda yolculuk için bir milat olabilir. Peki, nasıl? Bunun için iki Rus matematikçiye, Irina Arefeva ve Igor Volovich'e kulak vermemiz gerekiyor. Moskova'daki Steklov Matematik Enstitüsü'nde çalışmalarını sürdüren ikili, gelecekten beklenen konukların kapı eşiğinde olduğunu söylemiyorlar aslında. Temel olarak öne sürdükleri, LHC ile nedensellik ilkesinin sınanacağı ve bu sınamadan elden geldiğince çok yönlü yararlanmak gerektiği.

Fizikçiler zamanda yolculuk için akla yatkın bir mekanizmayı bulmak için onlarca yıldır çaba harcıyorlar. Zaman ve mekânın nasıl davrandığına ilişkin bugüne kadarki en iyi açıklamayı Einstein'ın Genel Görelilik kuramına borçluyuz. Bu nedenle zamanda yolculuk için yine bu kuramda bir "arıza" bulmak gerekiyor. Olası bir zaman makinesinin planları ve çizimleri hâlâ kâğıt üstünde; fakat LHC ile –kazara bile olsa– onlarca yıllık hayaller gerçeğe dönüşebilir.

LHC tam kapasiteyle çalışırken 27 km'lik çember boyunca hızlanacak parçacıkların enerjisi 7 TeraelektronVolt'a (TeV) çıkacak. Günlük yaşam için yüksek bir enerji sayılmaz; uçan bir sivrisineğin kinetik enerjisiyle hemen hemen eşdeğerde… Ama sivrisineğin trilyonda biri kadar küçük bir hacme sığdırıldığında, sıradışı olmaya aday bir enerji bu.

Uzay-Zaman Şoku

Aredeva ve Volovich LHC'nin bazı solucan delikleri yaratabileceğine ve bir çeşit zamanda yolculuğun olanaklı olacağına inanıyor. LHC'nin içinde ilerleyen her parçacık uzay-zamanda bir şok dalgası yaratır ve bu da çevresinde kütleçekimsel bir dalgacık oluşturur. Bu dalgacık da uzay-zamanda bir bükülmeye yol açar. Böylesi iki dalga birbiriyle kafa kafaya çarpıştığında sonuç gerçekten 'çarpıcı' olabilir. Bazı koşullar altında çarpışan kütleçekim dalgaları uzay zamanda bir delik açabilir.

Ancak bu koşullar uzay-zamanın hassas doğasına bağlı. Bunun da nasıl bir şey olduğu daha yeterince bilinemiyor. Einstein'ın görelilik kuramı uzay-zamanın özelliklerini geniş ölçekte tanımlasa da bu bir kestirimdir. Gerçek yaşamda böylesi bir delik açmak için ne kadar enerji gerektiğini öngörebilmek, kuantum çekimine ilişkin bilgi sahibi olmayı gerektirir. Uzay-zamanın mikroskobik ölçekte tanımlanması anlamına gelen bu olgu daha tam olarak bilinmiyor.

Yine de LHC'nin uzay-zamanda bir delik açmak için gerekli koşulları sağlayabileceği akla yatkın görünüyor. Fizikçiler arasındaki yaygın görüşe göre kuantum çekimi, 10^{16} TeV mertebesindeki enerjilere kadar önemli bir olgu değil. Ne var ki Berkeley'deki Kaliforniya Üniversitesi'nden Nima Arkani-Hamed ve ekibi 1 TeV'luk bir enerji düzeyinde kuantum çekiminin devreye girdiğini göstermişti.

Arafeva ile Volovich tuhaf uzay-zaman etkilerine yönelik ilk tahminlerini, LHC'nin küçük karadelikler yaratabilecek kadar güçlü olduğu anlaşılınca yaptılar. Toplam enerjisi 14 TeV olan iki protonun çarpışması çapı 10^{-18} m olan bazı karadelikler yaratabilir. Bu düşünce yeterince büyüleyici aslında; ancak şimdilik yalnızca bir olasılık. Önceki yıl Arefeva ve arkadaşları Einstein'ın denklemleri üzerinde yoğun olarak çalıştı. Kapalı zamansal eğrilerin ortaya çıkabileceği yollar aradılar. İşte, bu noktada LHC'nin bir "zaman makinesi" yaratabileceğini fark ettiler. Uzay-zamanda oluşacak kapalı zamansal eğrilerin ve solucan deliklerinin, parçacık çarpışmalarının olası sonuçlarından biri olduğunu saptadılar.

>>>

Zamanda Yolculuk: Ama Nasıl?

New Jersey'deki Princeton Üniversitesi'nden bir başka bilim insanı da hızlandırılmış parçacıkların zamanda yolculuk için bir yol açabileceğini söylüyor. J. Richard Gott'a göre birbirine doğru yönlendirilmiş yüksek enerjili parçacıklar az bir farkla birbirlerini sıyırıp geçerken yüksek hızları –dolayısıyla taşıdıkları yüksek kütle-enerji– çevrelerindeki uzayı bükebilir ve büktükleri uzayların etkileşiminin sonucu kapalı bir zamansal eğri olabilir.

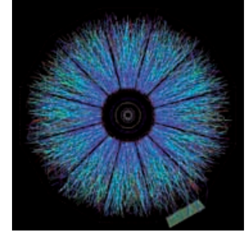
Ne var ki Gott'un hesaplarının sonucu net değildi. Yapısı bozulan uzay-zaman, bir "zaman makinesi" yerine pekâlâ bir karadelik de yaratabilir; çünkü ikisi için de gerekli olan şey aynı: zaman ve mekândaki bir bükülme. İşte, Arafeva ve Volovich'in hesapları LHC'nin eşit olasılıkla solucan delikleri ya da mini karadelikler yaratabileceğini gösteriyor… Hatta solucan delikleri belki de birkaç saniyede bir karşımıza çıkabilir.

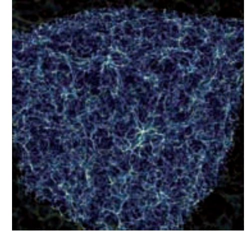
Ne var ki tüm bunlar yakın bir gelecekte zamanda yolculuk yapabileceğimiz anlamına gelmiyor. Başka bir zamana kapı açmak için önümüzde daha birçok engel var. Söz gelimi bu engellerden biri, açılacak "kapı"nın ancak atomaltı parçacıkların geçebileceği kadar dar olması… Ancak bu bile çok önemli bir gelişme; çünkü solucan deliklerinin varlığına ilişkin somut bir kanıt olacak. Eğer çarpışmaların ardından LHC'de ölçülen enerjide bir azalma görülürse, bunun nedeni, bazı parçacıkların çarpışmalarla oluşan bir solucan deliğinin içinde yolculuk etmesi olabilir.

İkinci bir engel, oluşacak solucan deliğinin ağzının kapanma eğiliminde olması. Bir solucan deliğinin ağzı, tıpkı bir balonun ağzı gibi dardır ve balonun şişen yanındaki gibi bir genişlemeyi öteki yönde de sağlamak için kütle çekiminin tersine bir itme gerekir. Bu nedenle bunu sağlayacak tuhaf bir maddeye gerek vardır.

İşte, bu tuhaf maddeyi nereden bulacağız? Tam da bu noktada Arafeva ve Volovich, savlarını biraz daha genişletip "karanlık madde"yi işin içine katıyorlar. Karanlık madde, sırrı tam olarak çözülemeyen ancak kuramsal olarak kütlesi olmamasına karşın evrenin genişlemesindeki ek hızlanmayı sağladığı öngörülen, tuhaf bir madde! Rus ikiliye göre solucan deliğinin iki yanındaki ağızları açık tutmayı sağlayacak şey tam da böyle bir madde olabilir. Ama bunun olup olamayacağını anlamak için şöyle bir soruya daha yanıt vermek gerekiyor: Uzay-zaman genişledikçe karanlık enerjinin yoğunluğu artar mı, azalır mı yoksa sabit mi kalır?

Birçok fizikçi bu konudaki gözlemlerinin sonucu olarak bu soruya "sabit kalır" yanıtını veriyor ve sanılanın tersine, genişlemenin yoğunluğun azalmasına yol açmayacağını söylüyor. Ancak daha da ileri gidip böylesi bir genişlemenin enerji yoğunluğunu artırdığını ileri süren bir azınlık bile var. Eğer karanlık maddenin böylesi "gizemli" bir doğası varsa, uzay-zamanda oluşacak itme, LHC'de ortaya çıkacak solucan deliklerinin iki yanındaki ağzı da açabilecek güçte olabilir. Gözlemsel sonuçlar bu "gizemli" enerjinin mümkün olabileceğini, hatta -kim bilir, belki günün birinde- açılacak bu ağızların insanların geçebileceği kadar genişletebileceğini gösteriyor.

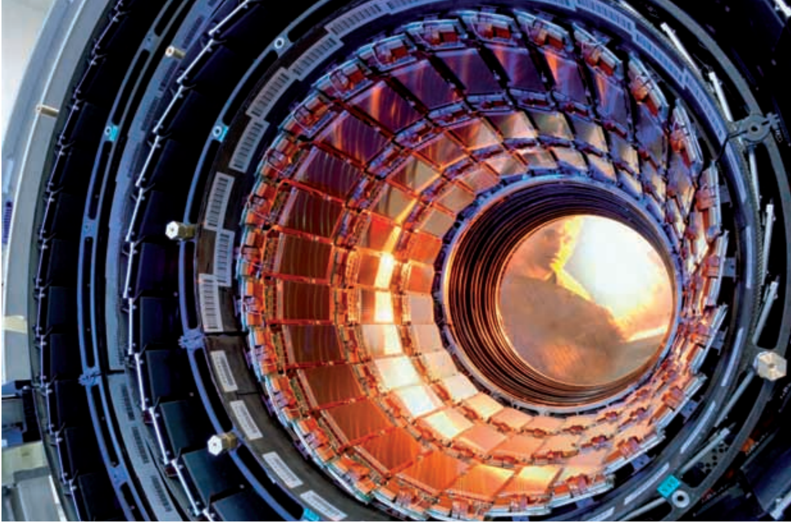


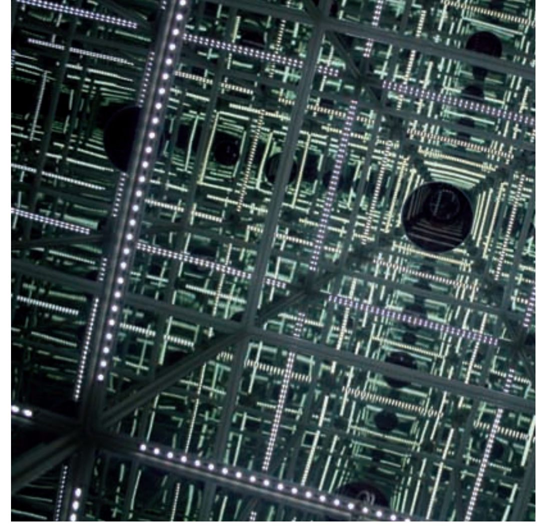




İyimser (!) Bir Takvim…

2008: LHC çalışmaya başladı.
2010: Parçacık kalıntıları elenerek solucan deliklerinin açılabileceği görüldü.
2018: Karanlık enerji keşfedildi ve laboratuvar ortamında yapay olarak elde edildi.
1 Ocak 2050: LHC'deki bilim insanları bir solucan deliği oluşturdular. Bir yıl önce keşfettikleri sabitleyici alan ile bu solucan deliğini yerinde tutmayı başardılar. Bu sırada karanlık enerjiyle ağzını genişlettiler.
1 Nisan 2050: Üç ay boyunca karanlık enerjiyle doldurulan solucan deliği bir insanın geçebileceği kadar genişletildi ve bilim insanları zamanda yolculuğu insanlığa tanıttı. İlk yolculuk ancak 1 Ocak 2050'ye, yani solucan deliğinin oluşturulduğu tarihe kadar sürecek!





Solucan Deliğinin Parmak İzi

Karanlık maddeye ilişkin bu üç olasılıktan hangisi doğru; bunu şimdilik bilmiyoruz. Bu noktada başka bir araştırmacı, Portekiz'deki Lizbon Üniversitesi'nden Francisco Lobo, solucan deliklerinin ağzının açık kalmasını sağlayacak karanlık maddenin "gizemli" bir şekilde yoğunluğunu artırdığına inanıyor. Gel gelelim aynı araştırmacı, "bir solucan deliğinin parmak izine rastlansa bile bu bir zaman makinesinin varlığını garanti etmez" diyor.

LHC'deki deneylerde bir karadeliğe işaret eden birtakım şeylere tanık olabileceğimiz gibi benzer bir durumu solucan deliği için de yaşayabiliriz. Ancak bu, zamanın içinde işe yarar bir döngü oluşabileceği anlamına gelmiyor. Bir solucan deliğini zaman makinesi olarak kullanabilmek için iki ağzının da zamanın istenen anlarında açılmasını sağlamak gerek. Lobo'ya göre bu ağızların arasında uygun bir zaman kayması yaratılabilmeli.

Uygun zaman kaymasını yaratmak için ortaya atılan birçok öneri var. Bunlardan biri, solucan deliğinin bir ucunun bir nötron yıldızının dibinde açılabileceğini, yıldızın aşırı yoğun kütle çekim alanının çevresindeki zamanı yavaşlatabileceğini, bu sayede yıldız tarafındaki ağızla öteki ağız arasında bir zaman farkı oluşturulabileceğini savlıyor. Bu sayede zamanda yolculuk etmek isteyen biri bu solucan deliğini kullanarak geçmişe gidebilir! Çünkü solucan deliğinin bir ucundan döngüye girip öteki tarafa kestirmeden vardığında, geçmişteki kendini izlemek için ek zamanı olacaktır! Ne yazık ki bu, yakın bir gelecekte yaşayabileceğimiz bir durum değil.

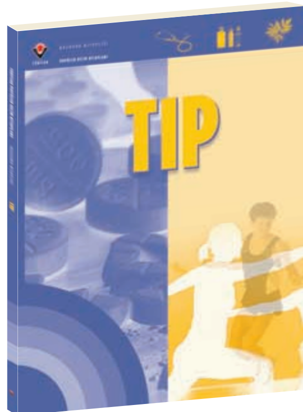
Kim bilir, belki gelecekte insan uygarlığı bir solucan deliğini oluşturmak ve her iki ağzını da istenen zaman aralıkları için sabitlemede ustalaşabilir! LHC'de dönen hızlandırılmış parçacıklardan bazıları karanlık maddeyle el ele verip bir solucan deliği oluşturursa, o gelişmiş uygarlığın tarih kitaplarında bu olayın bir dönüm noktası olarak yer alacağını söylemek pek de yanlış olmaz. Hatta bakarsınız, bu önemli olayı yerinde gözlemek için yeni geliştirdikleri teknoloji sayesinde zamanımıza bir yolculuk bile yapabilirler.



Kaynaklar:
Brooks, M., "2008: Does time travel start here?", *New Scientist*, 9 Şubat 2008
Chown, M., "At last, a way to test time travel", *New Scientist*, 22 Mayıs 2006
Filgueiras, S., "Time travel is late", *New Scientist*, 8 Mart 2008
Merali, Z., "Time travel and how to achieve it", *New Scientist*, 26 Ekim 2007
Semeniuk, I., "No going back", *New Scientist*, 20 Eylül 2003
http://www.daviddarling.info/encyclopedia/K/Kerr_black_hole.html

B A Ş V U R U   K İ T A P L I Ğ I

TIP



Kafatasına açılmış delikler baş ağrısını geçirir mi? Virüs neye benzer? Hastalıkların tedavisinde zehirden nasıl faydalanılır? Bir çiçek lösemi hastalığını iyileştirebilir mi? Akupunktur anestezinin yerini alabilir mi?

Tüm bu soruların ve daha fazlasının yanıtlarını bu kitapta bulacaksınız.

Açıklamalı fotoğraflar ve resimler modern tıp dünyasını daha yakından tanımamıza yardımcı olacak.



TÜBİTAK POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

Muzaffer Özgüleş

Yalıtılmış Kabileler

Sosyal antropologların -ve insanlığın- önemli bir meselesi var: Yalıtılmış kabilelerle ilişki kurmak ya da kurmamak… Geçtiğimiz aylarda yaşanan bir olay, kısa süreliğine de olsa gündemimize sosyal antropolojiyi yerleştirmişti. Hayatlarında ilk kez helikopter gören, vücutlarını değişik değişik renklere boyamış yerliler, *ilkel* silahlarını *uygar* insanlara yöneltmişti. Hatta bazı haberciler onları "Kuş-Tanrı'ya korkuyla saldıran yeryüzündeki son yalıtılmış kabile" diye nitelendirmişti. Yalıtılmış kabileler bizlere çok şey düşündürüyor. "Onlara müdahele etmeye hakkımız var mı?" ya da "İçinde yaşadığımız uygarlık onlarınkinden gerçekten daha iyi mi?" gibi sorular bunlardan yalnızca birkaçı...

Antropoloji ve onun alt dalları, temel bilim ve teknolojideki gelişmelerin günümüzde ulaştığı noktada nanoteknolojinin ve uzay çalışmalarının gölgesinde kalabiliyor. Oysa en az botanik ya da tıp kadar önemli bir bilim dalından söz ediyoruz. Bu bilim dalını yakından ilgilendiren ve geçen mayıs ayında haberlere yansıyan yukarıdaki olayı hemen anımsayacaksınız. Bilim ve Teknik dergisinde de okuduğunuz ve "Brezilya'da dünyayla hiç iletişim kurmamış bir kabile bulundu" şeklindeki bu haber, kabilenin varlığının uzun süredir bilindiği, ancak ilk kez fotoğraflandığı bilgisiyle pekişmişti. Fotoğrafların çekilmesinin asıl nedeninin, yerlilerin yaşam alanlarının işgalini engellemek ve özgürlüklerini korumak için konuya dikkat çekmek olduğu Brezilya'daki Ulusal Yerli Vakfı (FUNAI) tarafından açıklanmıştı. Ne var ki bu haber, kısa süre sonra önemini yitirdi.

Ama ortada önemini hâlâ koruyan bir gerçek var: Dünya üzerinde 100'den çok kabile, dünyanın geri kalanıyla iletişime geçmeden varlığını sürdürüyor. Birçoğu Amazon'un yoğun bitki örtüsü içinde yaşamlarını sürdüren bu kabilelerden artık çok azı bilgimiz dışında. Ancak önümüzde şöyle zor bir soru var: Onların yaşamlarına müdahale etme hakkımız var mı? Bu insanlık açısından olduğu kadar, bilim etiği açısından da son derece önemli ve karmaşık bir soru.



Yalıtılmış kabileler, antropoloji (insanbilim) için, özellikle de sosyal antropoloji (insanların sosyal gruplar içinde nasıl davrandığını inceleyen bilim dalı) için biçilmiş kaftandır. İnsanın incelenmesi ve insanlığın gelişimi söz konusu olduğunda geçmişe yönelik kuramlar üretmek yerine bu topluluklara yakından bakmak, çok daha fazla ipucu sunar. Karşımızda hayal edebileceğimizden de iyi, dört dörtlük bir laboratuvar ortamı vardır. Yapılacak gözlemler bize bu kabilelerin yaşayışı, kendi içlerindeki ilişkileri, inançları ve başka özelliklerine ilişkin birçok bilgi sunacak, bu da insanlığın gelişimine ve evrimine kafa yoran



Mağaralarında çubukla ateş yakmaya çalışan Tasaday insanlarını gösteren, 1970'li yıllarda Filipinler'de çekilmiş bir fotoğraf.



Geçtiğimiz Mayıs ayında FUNAI uzmanlarınca saptanan ve Brezilya'nın Peru sınırında, Amazon ormanlarının içinde yaşayan, yalıtılmış kabilenin fotoğrafları bir süreliğine de olsa dünya gündemini meşgul etmişti. Ancak bu yerliler de ötekiler gibi kısa sürede unutuldu.

bilim insanlarına eşi bulunmaz veriler sağlayacaktır. (Bu noktada, yalıtılmış kabilelerin günümüzün uygar insanına göre "daha geri" kabul edilen kültürel ve teknolojik düzeylerinin, onların hâlâ ilkel devirleri yaşayan topluluklar olduğu yargısını da beraberinde getirdiğini ekleyip konumuza devam edelim.)

Dünya Üzerindeki Yalıtılmış Kabileler

Gerçekten de dünya üzerinde hatırı sayılır miktarda yalıtılmış ya da yarı yalıtılmış kabile vardır. İnternet'te yapılacak basit bir taramada yalıtılmış kabileler (uncontacted peoples) arandığında,100'ün üstünde ayrı kabileden söz edildiğini görürsünüz. 2007'de FUNAI Yeni Gine'nin 44 kadar yalıtılmış kabileye ev sahipliği yaptığını, Brezilya'nın Amazon bölgesinde 67 yalıtılmış kabile olduğunu açıklamıştı. Bunların dışında Güney Amerika'nın başka ülkelerinde, Afrika'da, Okyanusya'da, Asya'da, hatta Kuzey Amerika'da bile yalıtılmış kabilelere rastlamak olası. Kendilerine özgü dilleri olan bu kabilelerden bazılarının, insanın Afrika kıtasından dünyaya dağılımından bu yana yalıtılmış halde olabileceği sanılıyor.Bu kabilelerde yaşayanların sayısının 20 ile 500 arasında değiştiği düşünülüyor. Çoğu 100-200 kişilik olan ve kendi kendine yetebilen bu gruplardan bazıları, dış dünyayla iletişime geçmekten özellikle kaçınıyor, hatta kendilerine yaklaşan yabancılara şiddetle karşılık veriyor. Yabancılara yönelik, "sizi burada istemiyoruz" anlamına gelen bu tepki hiç de anlamsız değil aslında.



Amazon'un bir kolu olan Cononaco ırmağı, yalıtılmış kabilelerin yaşadığı bölgenin sınırını çiziyor.

Korumak için Kurulan Bir Örgüt: Survival International



Amazonların zengin bitki örtüsü ve yeraltı kaynakları, burada yaşayan yalıtılmış kabileler için ne yazık ki bir tehdit kaynağı olabiliyor. Çünkü açılan petrol kuyularının sahipleri ve bölgeyi istila eden kereste tüccarları, yerli halkı kazançlarının önünde bir engel olarak görüyor. 1960'lı yıllarda Brezilya'da yaşanan ve "11. Paralel Katliamı" olarak bilinen korkunç olay bunu açıkça gözler önüne seriyor. Bir köy dolusu Cinta Larga yerlisinin öldürüldüğü olay daha sonra yargıya taşınmıştı. Bu olaya bakan yargıç "Daha önce böylesi bir vahşet, nefret ve bencillikle karşılaşmamıştık. İnsan yaşamı hiç bu kadar değersizleşmemişti." şeklinde demeç vermişti.

Yakın dönem dünya tarihi, dünyanın geri kalanıyla iletişimden özenle kaçınan kabilelerin köleleştirilmesi, düşük bir karşılıkla işçiliğe zorlanması ve toplu halde öldürülmesi olaylarıyla dolu. Yerli haklarını savunan Londra merkezli Survival International adlı örgüt, temel olarak bu olaylara dikkat çekiyor. Yalıtılmış kabilelerin günümüzde etkilendiği ve yaşamlarını tehdit eden durumları kamuoyuna duyurmayı ve bunları uluslararası hukuk aracılığıyla engellemeyi amaç-

Ekvator'daki Huaoroniler'in yaşam alanını tehdit eden petrol kuyularından birinin alevi ve çevreye yaydığı zehirli maddeler



Bağış toplama ve gönüllüler aracılığıyla yalıtılmış kabilelere yardım elini uzatmaya çalışan bu örgütün İnternet sayfasında dünya üzerine dağılmış yalıtılmış kabilelerle ilgili bilgiye, fotoğraf ve videolara ulaşılabiliyor. Güncel haberlere de yer verilen sitede koruma amaçlı kampanyalar da yer alıyor. Sitedeki "eğitim" başlığı altından ulaşabileceğiniz ilginç bir uygulama da Kuzey Amerika'nın eski yerlilerinden Powhatanların 400 yıllık tarihine, İngiliz göçmenlerle ilişkilerine ve ünlü Pocahontas öyküsüne değinen ücretsiz bir eğitim paketi.



Amazonlar'da yaşayan bir Bai oğlunu jaguar postuyla sarıyor.

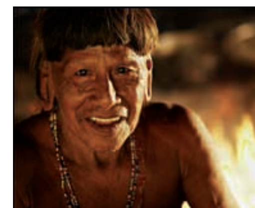
Yalıtılmış kabilelerde yaşayanlar, yeryüzünün en korunmasız ve kırılgan insanları. Survival International'ın 6 Kasım 2008 tarihli haberine göre, bu kabileler içinde özellikle Peru'nun Amazon bölgesinde yaşayanların üç yıl içinde yok olma tehlikesi var. Yazının başında değinilen haberde adı geçen FUNAI'nin uzmanlarından Jose Carlos Meirelles'e göre yasadışı odunculuk bu tehdidin en önemli nedeni. Çözümse hükümetin derhal duruma müdahale etmesi ve bu kabileleri korumaya alması.

Çünkü yalıtılmış kabilelerin uygar dünyayla hemen hemen her karşılaşması, onlar için çok temel bir tehdit oluşturuyor: Bulaşıcı hastalıklar. Bizdekine benzer bir bağışıklık sisteminden yoksunlar; çünkü geçirdiğimiz hastalıklarla şimdiye kadar hiç karşılaşmadılar. Oysa onları keşfe çıktığımızda, taşımakta olduğumuz ve artık bedenimizin alıştığı basit bir soğuk algınlığı virüsü bile onlar için öldürücü olabiliyor. Bizim aşılandığımız ancak onların herhangi bir korunma duvarına sahip olmadığı daha ağır hastalıklarsa bu kabileleri tümüyle ortadan kaldırabilecek güçte. Ne yazık ki tarih veba, çiçek, verem gibi salgınlarla yeryüzünden neredeyse silinen yalıtılmış kabile örnekleriyle dolu…

Bilim İnsanlarının Yalıtılmış Kabilelere Yaklaşımı

Artık yazının başında söz edilen *mesele*ye dönebiliriz. Sosyal antropolojinin, kendisi için çok uygun bir laboratuvar ortamı sunan yalıtılmış kabilelerle temasa geçip geçmemesi *meselesine*. Görüldüğü gibi yalıtılmış kabileler son derece korunmasız ve kırılganlar. Onlarla ilişkiye geçmeye çalışmak bile başlı başına bir adaletsizlik olabilir; bilim adına olsa bile. Bu yüzden günümüzde antropologlar konuyu bu farkındalıkla ele alıyor.

Ancak geçmişte aynı bilinçli yaklaşımın sergilendiğini söylemek kolay değil. Bilim insanlarının da, tıpkı gezginler, işgalciler, kereste tüccarları ve misyonerler gibi, taşıdıkları hastalıklarla bu ilk teması bir felakete dönüştürdüğü durumlar oldu. Kimi zaman da *uygar* insanla yerlinin ilk temasıyla ilgili anlatıları, uygar insanın üstün ve bilen kişi edasıyla aktarmasıyla apayrı bir sosyal antropoloji malzemesi olabiliyor. Çünkü batılı ve modern insanın, çağdaşı yerlilerle iletişim sırasında takındığı üstünlük taslayan tavır, birçok başka soruyu akla getiriyor.



Yalıtılmış kabilelerin kendine özgü dilleri ve inançları vardır. Amazonlar'daki yalıtılmış kabilelerden birinde yaşayan Kemperi adlı bu şaman, bir jaguara dönüşmesiyle nam salmış.





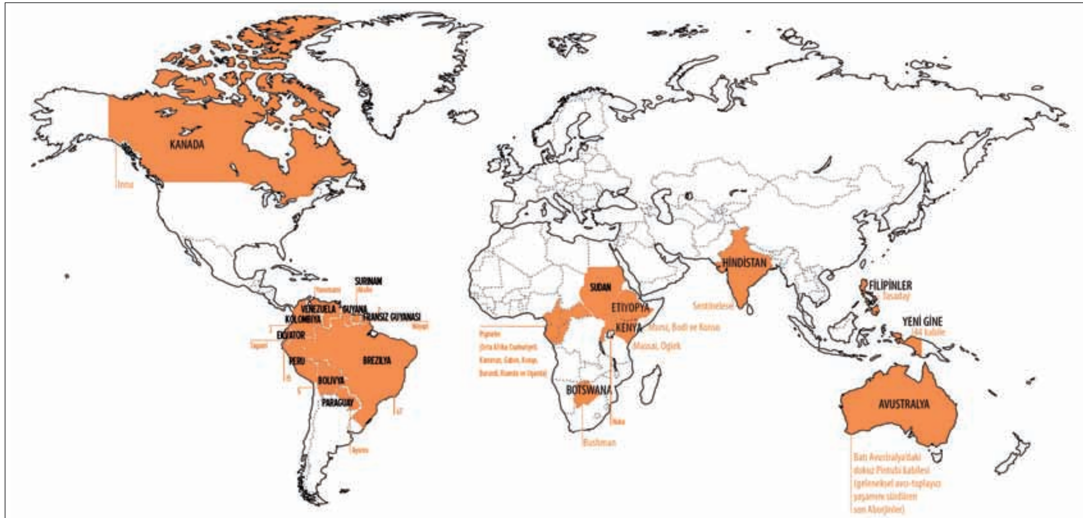


David Attenborough'nun 1971'de BBC için çektiği "Haritadaki Boşluk" belgeselinden alınan bu karelerde ünlü doğaseveri, Yeni Gine'de karşılaştığı yalıtılmış yerlilerle görüyoruz. Onlara sorular yöneltiyor ve burunlarındaki, kulaklarındaki takılara ilişkin bilgi alıyor. Yerliler güler yüzlü ancak mesafeli; oysa Attenborough onlara dokunmaktan çekinmiyor, onları inceliyor, beden dili ve jestleri, kendini yerlilere göre nasıl konumlandırdığına ilişkin ipuçları veriyor.

Bunun güzel bir örneğini, bize belgeselleriyle bilimi sevdiren, BBC'nin ünlü yapımcısı David Attenborough, 1971'de çektiği "*Haritadaki Boşluk*" (*A Blank on the Map*) adlı belgeselinde veriyor. Attenborough, Yeni Gine'de cangılın içinde bir keşif yolculuğuna çıkıyor ve daha önce hiç iletişime geçilmemiş yerlilerin peşinde haftalar geçiriyor. En sonunda yerlilerle karşılaşıyor, onlarla -ortak bir dilleri olmadığı için- hareketlerle konuşuyor, hatta değiş tokuş usulüyle alışveriş bile yapıyor. İşte, bu karşılaşmayı gösteren sahneler, uygar insanın kendisiyle aynı türden başka bir canlıyla -yine bir insanla- arasındaki çarpıcı diyaloğu bir antropoloji *deneyine* çeviriyor.

Teknolojik olarak *geri* veya *ilkel* kaldığı düşünülen yalıtılmış kabileleri modern dünyanın nimetleriyle buluşturmanın getirdiği etik sorunlar yanında son derece pratik sorunlar da var. Küreselleşme ile birlikte yaşam biçimlerinin birbirine benzemeye başlaması, kültürel bilgi çeşitliliğinin hızla kaybolması anlamına geliyor. Diğer canlı türlerinde genetik çeşitliliğin azalması onları herhangi bir yaşamsal tehdit karşısında yok olmaya ne kadar yaklaştırıyorsa, kültürel bilgi ve deneyim çeşitliliğinin azalması da insan soyunu olası bir yaşamsal tehdite karşı o kadar güçsüz bırakıyor.

Oysa yalıtılmış kabileler içinde yaşadıkları ekosistemi çok iyi tanıyan ve ona son derece iyi uyum sağlamış bir bilgi birikimi ve geleneğin taşıyıcıları. İnsan ve ekosistemi arasındaki dengenin sürdürülebilirliğini nasıl sağlayabileceğimizi düşünüp durduğumuz günümüzde, bu bilgiye kendi ekosistemleri için sahip olan yalıtılmış kabileleri *modernleştirerek* insanlığın sahip olduğu bir bilgi ve deneyimin de sonsuza dek kaybına neden olmaz mıyız? Yalıtılmış kabilelerde yaşayan yerlilere taş devrinden kalan ve er ya da geç yok olmaya yazgılı kalıntılar gözüyle bakmak, tarihin de tersini kanıtladığı bir düşünce. Yaşam alanları koruma altında kaldığı sürece en az çevrelerindeki *uygar* insanlar kadar ve belki de onlardan daha sağlıklı ve mutlu bir yaşam sürmelerinin önünde hiçbir engel yok. Belki de bizler durup düşünmeliyiz: İleri teknolojimiz ve kentli yaşam biçimlerimizle vardığımız nokta gerçekten onlardan daha mı ileri?



Amazon ormanlarındaki tek insan ürünü ses, oduncuların elektrikli testerelerinin sesi. Bu sesi duyan yalıtılmış kabileler, tehlikenin yakınlarda olduğunu hemen anlıyor.



Kaynaklar
http://en.wikipedia.org/wiki/Uncontacted_peoples
http://www.survival-international.org
http://uncontacted.com/
http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/7426794.stm
http://www.seedmagazine.com/news/2008/09/turning_a_blind_eye.php
Attenborough, D., "Attenborough in Paradise and Other Personal Voyages: A Blank on the Map", BBC, 1971

*Timur Gültekin**
*Ömer Gökçümen***

Genetik Bilgi ve Antropoloji

Antropologlar, yıllardır bizi insan yapan özelliklerin ne olduğunu ve bizi bütün diğer canlılardan daha çok benzediğimiz diğer primatlardan ayıran temel özelliklerin neler olduğunu bulmak için kimi zaman Brezilya'nın yağmur ormanlarında, kimi zaman İsveç'in buzla kaplı kampüslerinde ve kimi zaman Afrika'daki Turkana Gölü'nün çevresindeki büyük düzlüklerde çalışmalar yapıyor.

Bundan 40 yıl kadar önce ABD'nin batı yakasındaki küçük bir yer olan Berkeley kentinde Allan Wilson adında genç bir bilim insanı, laboratuvarında çalışmış ve şimdi genetik alanında çok önemli isimler olan öğrencileriyle birlikte, genomun evrimi üzerine alışılmadık düşünceler üretiyordu. Wilson, genomun büyük bir kısmının kuşaktan kuşağa aktarılırken yavaş ama ölçülebilir bir hızda değiştiğini düşünüyordu. 1980'lerin başında Wilson'ın fikirleri uzunca bir tartışmadan sonra kabul görmüş ve deneylerle kanıtlanmıştı. Bu kuramsal bulgunun pratik açılımları için kapı aralanmıştı. Artık organizmaların birbirleriyle olan evrimsel yakınlıkları ve uzaklıkları moleküler bir saat kullanılarak ölçülebilecekti. Wilson'ın ismini bilim tarihi sayfalarına daha kalın harflerle yazdıran çalışması, genom evrimiyle ilgili kuramlarını, dünyanın değişik yerlerinden toplanmış 147 mitokondri DNA'sını birbirleriyle karşılaştırarak uygulaması oldu. Öğrencileri, Rebecca Cann ve Mark Stoneking ile yayımladıkları çalışmada, Wilson ilk defa insanlığın kökenini genetik teknikler kullanarak Afrika'ya bağlıyor ve insan evriminin fosil kanıtları ve materyal kültürle sınırlı iki boyutlu düzlemine, yepyeni bir boyut kazandırıyordu.

Antropologlar, yıllardır bizi insan yapan özelliklerin ne olduğunu ve bizi bütün diğer canlılardan daha çok benzediğimiz primatlardan ayıran temel özelliklerin neler olduğunu bulmak için kimi zaman Brezilya'nın yağmur ormanlarında, kimi zaman İsveç'in buzla kaplı kampüslerinde ve kimi zaman


Ömer Gökçümen

Afrika'daki Turkana Gölü'nün çevresindeki büyük düzlüklerde çalışmalar yapıyor. Bu çalışmaların kuşkusuz en zorlusu ve en önemlisi, uzun zamandır dünyanın dört bir yanında zor koşullar altında yapılan ve atalarımız hakkında çok önemli ipuçları veren arkeolojik ve antropolojik kazılardır.

* *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Antropoloji Bölümü*
** *Harvard Üniversitesi Tıp Fakültesi*

Bu kazılar sonucu elde edilen fosiller, atalarımızın o zamanki vücut yapısı, beslenmesi, hastalıkları, davranışları, sosyal grupları ve daha birçok önemli konuda bize önemli ipuçları verir. Bu kazılarda ortaya çıkan ipuçları, antropologlar arasında modern insanın kökeniyle ilgili önemli bir tartışmanın ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bu tartışmanın bir tarafında, Londra'daki doğa tarihi müzesinde destek bulan, insanın tek bir merkezde ortaya çıktığı ve oradan dünyanın geri kalanına yayıldığı görüşü vardır. Öteki taraftaysa, ABD'nin göller bölgesinde kafataslarıyla dolu bir laboratuvarda oturan, hafif toplu bir adam tarafından dile getirilen modern insanın birden çok merkezde ortaya çıktığı görüşü yer alır. İşte tam bu tartışmanın ortasında, Wilson ve arkadaşlarının yaptıkları çalışma ve bunu takip eden onlarca benzer genetik araştırma, antropoloji alanında önemli bir etki yarattı. Bu bağlamda, modern insanın kökeninin bir zamanlar sanıldığı kadar eski olmadığı ve insanın 200.000 yıl önce Afrika'da ortaya çıktığı, oradan da dünyaya 60.000 yıl önce yayıldığı anlaşıldı. Irksal sınıflandırmaların herhangi bir biyolojik temelinin olmadığı ve hangi ırktan olursa olsun tüm insanların genomunun %99'dan daha fazla oranda birbirine benzediği belirlendi. Ayrıca, insanın DNA diziliminin şempanzelerinkiyle %98 oranında benzerlik gösterdiği de ortaya kondu.

Kısaca genetik bilimi, antropolojik araştırmalar için yeni bir kapı araladı. Artık genetik yöntemler, sosyal grupların oluşumundan, dil grupları arasındaki bağlara, kazılardan çıkan insan kalıntılarının genetik özelliklerinden, kültürler arasında farklılık gösteren akrabalık ilişkilerinin toplumların genetik yapısını nasıl değiştirdiğine kadar geniş bir yelpazede, geleneksel antropoloji sorularına yeni ve daha kapsamlı yanıtlar vermeye başladı. Unutmamak gerekir ki, bütün bu gelişmelere karşın kültürler arasındaki dine, etnik kökene ve ırka dayalı ayrımcılık olanca hızıyla devam ediyor. Hatta kimi zaman genetik bulgular, bilim insanlarının bulgularının tersine, çarpıtılarak ırkçı ve ayrımcı söylemlere alet ediliyor. Moleküler genetik tüm yeni ve güçlü teknikler gibi çok tartışılacak ve kuşkusuz önümüzdeki yıllarda antropoloji alanında en önemli buluşların yapılacağı alan olacaktır.

Genetik bilgiyle geçmişi anlamak

Peki, genetik bilgi nasıl oluyor da bizim geçmişimiz hakkında bilgi verebiliyor? Genetik bilgi aslında dört kimyasal harften oluşan bir şifredir ve bu şifre kuşaktan kuşağa, babadan ve anneden çocuklara aktarılır. Anne ve babanın genetik şifresi çocuğa geçerken birbirleriyle karışır, o nedenle şifrenin hangi kısmının anneden, hangi kısmının babadan geçtiğini bulmak zorlu bir uğraştır. Fakat Y kromozomu ve mitokondri DNA'sı (mtDNA) karışıma (rekombinasyona) uğramadan kuşaklar boyunca aktarılır. Bunlar tıpkı kişinin soyadı gibi değişmeden çocuğa geçer. Baba, oğullarına diğer kromozomlardan görece daha küçük olan Y kromozunu aktarır (Y kromozomunun bir bölümünün X kromozomu ile karışmakta olduğu gösterilmiştir). Anneyse hücrenin enerji reaktörü gibi çalışan ve kendi DNA'sına sahip mitokondri adlı bir parçacığı hem oğullarına hem de kızlarına aktarır.

Genetik antropologlar olarak bizler de, mitokondri DNA'sını ve Y kromozomunu kullanarak anne ve baba tarafından geçmiş soylarla ilgili ipuçlarına ulaşıyoruz. Bu durumda akla gelen soru şu olmalı: Aynı atadan geliyorsak nasıl oluyor da Y kromozomlarının karışmayan kısımlarıyla mitokondriyal DNA bütün insanlarda aynı değil?



Bizler Neanderthallerin Torunları mıyız?

Yaklaşık olarak 230.000 yıl öncesinden 29.000 yıl öncesine kadar Batı Asya'da ve Avrupa'da yaşayan Neanderthallerin davranışları, kültürleri ve anatomik özellikleri bizler için merak konusu olmuştur. Bunun yanında modern *Homo sapiens*'lerin, Neanderthallerin genlerini taşıyıp taşımadıkları başka bir merak konusudur. Neanderthallerin bu kadar çok ilgiyi hak etmesinin temel nedeni, *Homo sapiens*'lerle bir dönem beraber yaşamaları ve anatomik olarak modern insanlara çok benzemeleridir. Aslında *Homo sapiens*'lerle Neanderthaller arasında anatomik olarak o kadar az fark var ki, büyük bir olasılıkla Neanderthal insanıyla yolda karşılaşsak, diğer insanlardan ayırt etmemiz çok zor olurdu. Fakat Neanderthal insanı açısından olaya bakacak olursak, o kendini bizden gibi hissetmeyecektir ve binalara, yanıp sönen ışıklara ve kalabalığa bir hayli şaşıracaktır. Tam da bu noktada, acaba *Homo sapiens*'lerle Neanderthaller arasında bir genetik karışma oldu mu sorusu sorulabilir. Neanderthal fosillerinden elde edilen DNA'larla, modern *Homo sapiens*'lerin DNA'larını karşılaştırmak şu anki teknolojiyle olanaklı, çünkü DNA'ları 100.000-50.000 yıl öncesinden kalma fosillerden elde edebiliyoruz. Yapılan araştırmalar, Neanderthallerle modern *Homo sapiens* DNA'larının %99,5 oranında birbirlerine benzediğini ve aynı zamanda Neanderthallerle insanın 500.000 yıl önce ortak bir atayı paylaştığını ortaya koyuyor. Fakat modern Homo sapiens'le Neanderthaller arasında gözlemlenen genetik farklar, onların iki ayrı tür olduğunu açıkça gösteriyor. Bu da Neanderthallerle *Homo sapiens*'ler arasında karışmanın olamayacağı anlamına gelir. Büyük bir olasılıkla, Neanderthaller, acımasız ve soğuk bir buzul çağı Avrupa'sında hayatta kalabilmiş, ama modern insanın atalarıyla başa çıkamayarak çok fazla bir iz bırakmadan evrim tarihinin sayfalarına karışmışlardır.



Bunun temel nedeni DNA'da meydana gelen, mutasyon dediğimiz değişikliklerdir. Örneğin, bir spermde taşınan Y kromozomunda oluşan küçük bir değişiklik, oğuldan oğula aktarılacak ve yeni bir genetik çeşitlilik olarak insanların gen havuzuna katılacaktır. Dolayısıyla kuşaklar boyunca meydana gelen mutasyonlar ve göçler sonucu insan topluluklarında genetik bir çeşitlilik oluşmuştur. Genetikçiler bu çeşitliliği "haplogrup" adını verdikleri gruplara ayırmışlardır. Y-DNA ve mtDNA için ayrı ayrı ve harflerle gösterilen bu gruplar, insan genomunda DNA'nın belli yerlerinde bulunan ve tek bir genetik harfin değişimi sonucu ortaya çıkan farklılıklara bakılarak tanımlanır. Kulak memenizin yapışık olması ya da olmamasına benzeyen, ama moleküler düzeydeki bu harf değişimlerinin bir bireyde olup olmaması onu belli haplogruplara dahil eder. Sonuçta topluluklara ait mtDNA ve Y-DNA haplogruplarının dağılımı karşılaştırılarak bu insan gruplarının nerede ve ne zaman ayrıldığı konusunda kabaca fikir sahibi olunabilir.

National Geographic dergisinin desteğiyle yapılan Genografi Projesi, genetik alandaki gelişmeleri takiben başlatılan en kapsamlı girişimdir. Bu projeyle

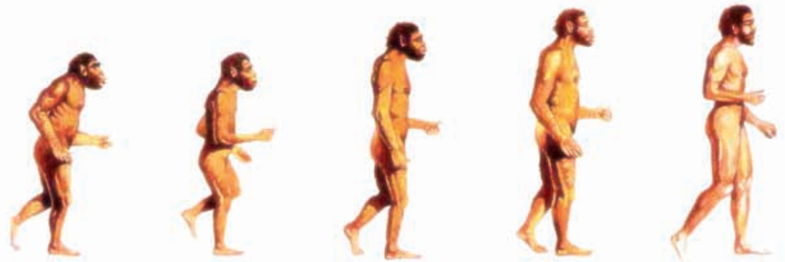


Ömer Gökçümen



Dünyadaki Genetik Antropoloji Çalışmaları

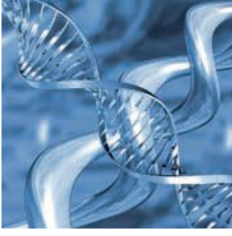
Gregor Mendel, günümüzün en popüler bilimlerinden biri olan genetik biliminin babası olarak bilinir. 19. yüzyılda, yani ne DNA'nın ne de kromozomların bilindiği bir dönemde yaşamış bir rahip olan Mendel'in, bezelyeler üzerinde yaptığı çalışmalar, bugünkü modern genetiğin temellerini atacaktı. Ancak genetik dalının bilimin ana eksenine oturması 1953'te James Watson ve Francis Crick'in, DNA'nın çift sarmal biçimli modelini keşfetmesiyle olmuştur. Genetik bilimindeki bu açılımın ardından 1989 yılında, kalıtsal hastalıkların tespiti, önceden tahmin edilmesi ve tedavisi ve genlerin kimliklerinin tek tek tespiti amacıyla "İnsan Genom Projesi" adı altında bir proje başlatıldı. Tam da bu dönemde genetik alandaki bu gelişmeleri çok yakından izleyen bir

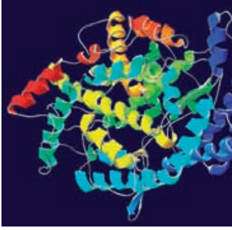


tüm dünyadan DNA örneği toplanarak insan gruplarının bir tür gen bankasının oluşturulması hedeflenmiştir. Bu gen bankası yardımıyla, insanın göç yolları ve toplumların birbirleriyle olan uzaklık ve yakınlıkları tespit edilecektir. Bu proje, her ne kadar çok önemli bir girişim olsa da, çeşitli akademisyenler tarafından ayrımcı söylemlerde kullanılabileceği düşünülerek eleştiriliyor. Aslında her insanın nereden geldiğini, ve hangi toplumlarla geçmişte ortak bir akrabalığının olduğunu bilmesi, onun evrensel hakkıdır ve bu bilgi kendi başına ayrımcılığı ve 'öteki' kavramını doğurmaz. İnsan genetik çeşitliliği kıtalara ayrılarak incelendiğinde, çeşitliliğin çok büyük bir kısmının kıtasal gruplar içinde olduğu, ancak çok küçük bir kısmının kıtalar arasında olduğunu görülür. Unutmamak gerekir ki, genetik bilgi, insanlık tarihini anlamak için belki de elimizdeki en önemli kaynaktır.

Genetik Antropoloji Yardımıyla Irk ve Etnik Köken Belirlenebilir mi?

Geçmişte antropologlar, morfoloji üzerinde sıkça durmuşlar ve bu noktadan da hareketle tipolojiye dayalı ırksal sınıflamalar yapmışlardır. Fakat günümüzde, antropologların kendilerini genetik konusunda da iyi eğittiklerini görüyoruz. Genetik antropologların yaptıkları DNA çalışmaları sonucunda, tür içerisinde ırksal sınıflandırmaların yapılamayacağı görülüyor. Tür içerisindeki bireyler arasında fiziksel özellikler açısından, örneğin saç ve deri rengi bakımından farklılıklar gözlemlenebilir. Fakat tür içerisinde bir grubu diğer gruptan ayırt edici genler yoktur. Etnik yapıyla ilgili olarak da bu tip tanımlayıcı genleri bulamayız. DNA testi sonucu yalnızca genlerimizin yüzde kaçının Asya, Avrupa, Afrika ve Amerika'dan geldiğini öğrenebiliriz. Tüm bu bilimsel verilere rağmen bazı kesimlerin etnik köken ve ırk olgularını birbiriyle kesiştirme çabaları hiçbir bilimsel dayanağı olmasa da ırkçılığı sosyal bir olgu olarak yaşatmakla kalmıyor, tarihin gördüğü en kanlı olayların yaşanmasına da yol açıyor.





arkeolog olan Albert Ammerman ve genetikçi Luigi Luca Cavalli-Sforza, arkeoloji ve genetiğin kesişme noktaları üzerine düşünmekteydi. Ortak çalışmaları olan *Neolitik Dönüşüm ve Avrupa'daki Popülasyonların Genetiği* adlı kitap antropoloji ve arkeoloji dallarında yeni bir sayfa açtı. Bu çalışma, bazı genetik işaretlerin Ortadoğu'dan Avrupa'ya nasıl bir yayılım gösterdiğini ortaya koydu ve Ortadoğu'da başlayan ve Batı'ya doğru gittikçe azalan bir genetik çeşitliliğin olduğunu gösterdi. Bu sonuç, Neolitik Dönem üzerine çalışan arkeolog ve antropologların, tarımın bu dönemde Yakın Doğu'dan Avrupa'ya yayılışıyla ilgili bulgularını da destekliyor. Daha sonraki yıllarda arkeoloji, antropoloji ve genetik dallarının kesişimi ekseninde yapılan çalışmalarda büyük bir artış görüldü ve sosyal grupların oluşumundan, insanlığın kökenine, Amerika kıtasındaki ilk yerleşmelerden, dil gruplarının yayılımına kadar birçok soru genetik araçlar kullanılarak araştırıldı.



Son 20 yılda ortaya çıkan yeni bir gelişme de antik DNA çalışmalarının önemli bir alan olarak ortaya çıkmasıdır. Bu konuda dünyanın önde gelen bilim insanlarından Svante Pääbo'nun bir Mısır mumyasından DNA parçası izole ettiğini açıklaması büyük yankı uyandırdı ve birçok araştırmaya öncülük etti. Daha sonraki yıllarda Neanderthal DNA'sı izole edildi ve insanların merakla beklediği modern insanla bir karışmanın olup olmadığı sorusuna yanıt arandı.

Anadolu Popülasyonu Tarihi Projesi

Harvard Üniversitesinden Dr. Ömer Gökçümen, Pennsylvania Üniversitesi'nden Dr. Theodore G. Schurr , Ankara Üniversitesi'nden Prof. Dr. Erksin Güleç, Dr. Ayşim Tuğ, Doç. Dr. Timur Gültekin ve Dr. Yeşim Alakoç'dan oluşan proje ekibi Anadolu'ya ilk insanlar ne zaman geldi? Tarım teknolojileri ve bununla eşzamanlı gelişen yerleşik yaşam kültürü Anadolu'da ne zaman, nasıl ortaya çıktı ve ne şekilde Avrupa'ya yayıldı? Türk dillerini konuşan gruplar ne zaman ve ne şekilde Anadolu'ya yerleşti ve dillerini, kültürlerini bu coğrafyaya nasıl yaydı?, Akdeniz ve Karadeniz ticareti, Kafkas, Balkan ve Ortadoğu bağlantıları, Anadolu'nun Orta Asya stepleriyle ilişkileri, genetik işaretlerin dolaşımını nasıl etkiledi? Anadolu'nun temel yerleşim birimi olan köyler, sosyal ve kültürel olarak nasıl yapılanmıştır? birçok soruyu açıklığa kavuşturmaya çalışıyorlar: Ayrıca bu proje kapsamında, İç Anadolu'nun değişik yörelerinde yaşayan köy gruplarında yapılacak ayrıntılı etnografik ve genetik analizlerle antropolojik, arkeolojik ve tarihsel açıdan tam olarak aydınlatılmamış dönemler olan "Anadolu'nun Türkleşmesi" ve "tarımın Mezopotamya'dan Balkanlar'a yayılışı" ile ilgili yeni bir perspektif geliştirilmesi hedefleniyor. Küçük köy gruplarıyla çalışma yapmanın, çok genel yaklaşımla yapılmış önceki Türkiye çalışmalarının gözden kaçırdığı önemli ayrıntıları yakalama fırsatı vereceği düşünülüyor.

Anadolu'daki Çalışmalar

İnsanın evrimsel sürecinde ve toplumların genetik çeşitliliğinin oluşmasında Anadolu'nun önemli bir yeri var. İnsan ilk olarak Afrika'da ortaya çıktıktan sonra, Ortadoğu üzerinden Anadolu'ya ve dünyanın diğer bölgelerine göç etmiştir. Bunun yanında, tarihsel süreç içerisinde Anadolu toprakları doğudan batıya ve batıdan doğuya giden pek çok uygarlığa hem ev sahipliği yapmış hem de köprü oluşturmuştur. Burada yaşayan ya da sonradan göç eden gruplar, bu karmaşık coğrafyanın kültür, sanat ve dil birikiminden etkilenmiştir. Anadolu'da ilk yerleşim yerlerini Paleolitik dönemden itibaren görüyoruz. Bunlar arasında Çatalhöyük'ü, Göbeklitepe'yi, Çayönü'yü ve Hacılar'ı sayabiliriz. Anlaşılacağı üzere, Anadolu'da tarih boyunca yaşayan grupların çeşitliliği ve hareketliliği çok katmanlı bir popülasyon tarihi yaratmıştır.

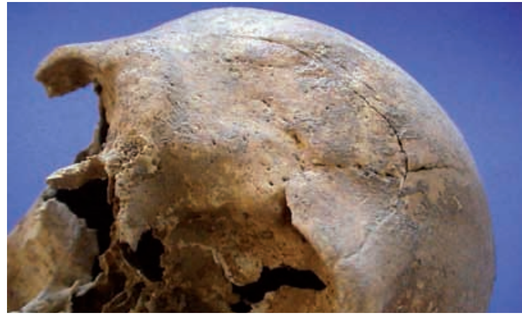
Amerika ve Avusturalya kıtası gibi izole coğrafyalarda yaşayan yerlilerin atalarını, yakın bir geçmişte yaşamış olan küçük bir göçmen grubuna kadar genetik olarak takip etmek görece kolaydır. Fakat durum Anadolu gibi karmaşık coğrafyalar için böyle değildir. Dahası, Anadolu'nun zengin genetik çeşitliliğini

anlamak için yapılan çalışma sayısı çok azdır. Anadolu ile ilgili ilk genetik çalışmalar, Türkiye genelinin mtDNA sekans çeşitliliğini inceleyen Comas ve arkadaşlarıyla Calafell ve arkadaşlarının çalışmalarıdır. Bu ekipler araştırmalarında, Türkiye'nin değişik yerlerinden toplanan az sayıda örneği ele almışlar, Türkiye popülasyonunun Ortadoğu ve Balkanlar arasında yer aldığını ve popülasyonun geçmişinin 37.000–100.000 yıl öncesine gittiğini öne sürmüşlerdir. Cinnioğlu ve arkadaşları Türkiye'den alınan 523 örnekte, kapsamlı bir Y-Kromozomu çalışması yapmışlar ve Anadolu toplumunda, başta Ortadoğu ve Avrupa ve daha az oranda da Orta Asya, Hindistan ve Afrika kökenli haplogruplar gözlemlemişlerdir. Sonuç olarak, Anadolu'nun karmaşık biyolojik ve kültürel çeşitliliği daha iyi anlaşıldıkça, özellikle Anadolu'nun sadece Mezopotamya ve Avrupa arasında bir köprü değil, aynı zamanda özgün kültürel ve biyolojik çeşitliliğin ortaya çıktığı çok katmanlı bir yerleşim merkezi olduğu ortaya çıkar. Anadolu genelinde yapılan çalışmalar, Anadolu'da insan gruplarının çeşitli tarihsel dönemlerde, değişik coğrafyalarda yaşadıklarını, karıştıklarını, dağıldıklarını, tekrar bir araya geldiklerini ve dolayısıyla yerel düzeyde karmaşık ve zengin, kültürel ve sosyal yapılar oluşturduklarını gösteriyor. Bugün baktığımızda, Anadolu'nun yerel tarihini dikkate almayan genel çalışmaların Anadolu'da yaşayan toplulukların genetik geçmişlerini tam olarak anlatmakta yetersiz kaldığını görüyoruz. Bu nedenle Anadolu popülasyonu tarihini yerel boyutta değerlendirmek gerekir. Üstelik, Anadolu'nun genetik tarihinin ideolojik bir bakış açısı benimsenmeden, nesnel bir şekilde ele alınması gerekir. Anadolu kadar antropolojik, arkeolojik, bakımdan alanlarda karmaşık ve ilginç bir coğrafyada mutlaka genetik antropoloji çalışmaları yapılacaktır (Türkler ve yabancılar tarafından). Bu nedenle etik denetim süreci gözden geçirilmelidir. İleride bu konuda yapılacak olan çalışmalarda bazı hususlara dikkat çekmek gerekir. Çalışılacak olan bölgede, araştırma soruları uygun ve çok dikkatli bir şekilde, etnografi ve tarihsel bağlamla desteklenmiş örnekleme yapılmalıdır, çağdaş örneklerle ne kadar geriye gidebileceğimiz değerlendirilmelidir. Ayrıca biyolojik çeşitliliğin, kültürel ve arkeolojik motiflerle ilişkilendirilmesi gerekir.



Sonuç olarak, Anadolu'daki moleküler antropoloji çalışmalarında, bugüne kadar Anadolu'nun popülasyon tarihi hakkında bir fikir birliğine varılamadı. Bu açıdan halen devam etmekte olan "Anadolu Popülasyonu Tarihi Projesi"ni önemli buluyoruz.

Şu anda genetik antropoloji çalışmaları sınırlı da olsa gelecekte birçok antropolog bu alana yönelecektir. Bu sayede bizler genetik antropolojideki ilerlemelere paralel olarak gizemini koruyan birçok soruya cevap bulabileceğiz.



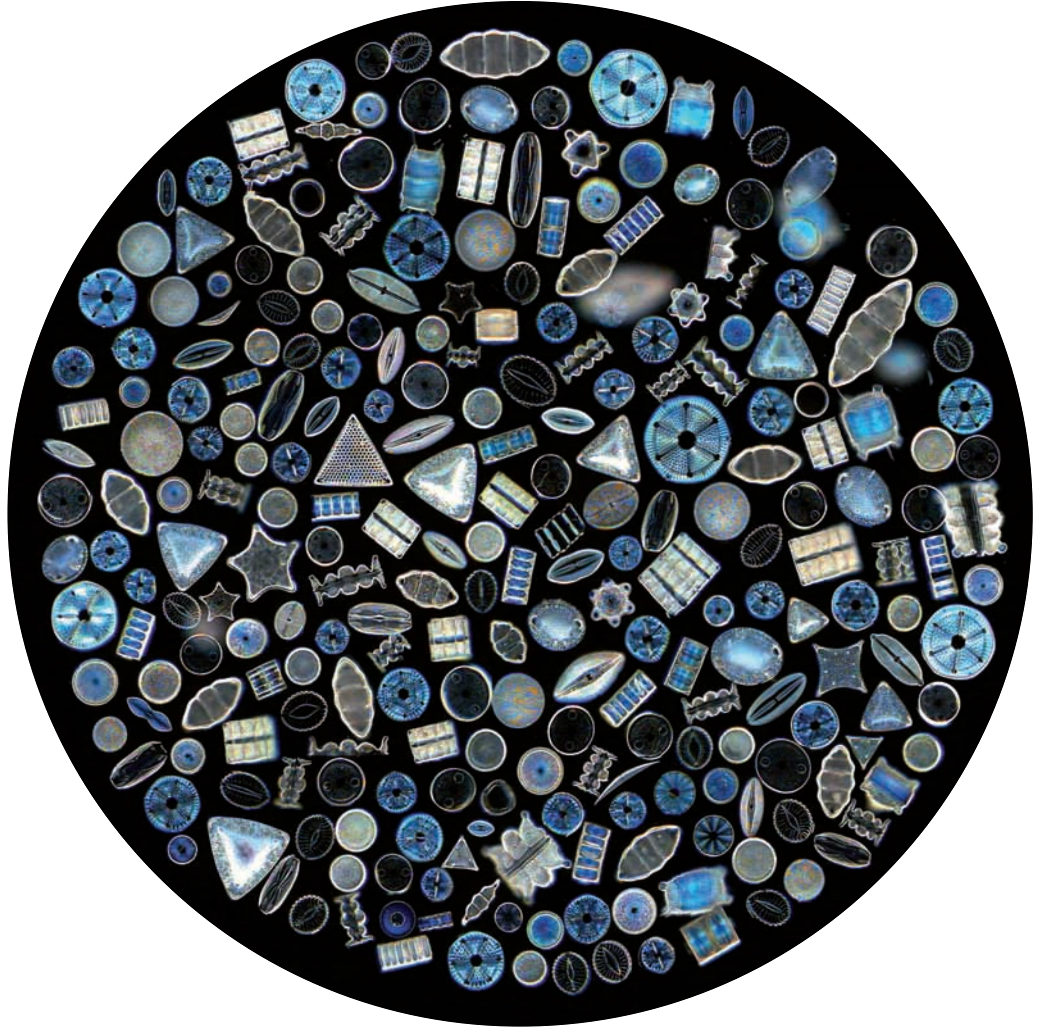
Kaynaklar

Kuhn, S., L., "Paleolithic archaeology in Turkey" Evol Anthro *11*., 2002
Comas, D., ve ark. "Geographic variation in human mitochondrial DNA control region sequence: The population history of Turkey and its relationship to the European populations"., Molecular Biology and Evolution *13:*1067-1077., 1996
Cinnioglu, C., ve ark., "Excavating Y-chromosome haplotype strata in Anatolia"., Hum. Genet. *114:*127-48., 2004
Calafell, F., ve ark., "From Asia toEurope: Mitochondrial DNA sequence variability in Bulgarians and Turks"., Ann Hum Genet *60:*35-49., 1996
Di Benedetto, G., ve ark., "DNA diversity and population admixture in Anatolia"., Am J Phys Anthropol *115:*144-56. 2001
Pääbo, S., ve ark., "Genetic analyses from ancient DNA"., Ann. Rev. Genetics 38: 645-79., 2004.
Crawford, M., Anthropological Genetic; Theory, Methods and applications, Cambridge University Pres., 2007

Cenk Durmuşkahya

Nano Teknoloji Uzmanı
Diyatomeler

Diyatome adı verilen ve sularda yaşayan küçük mikroorganizmalar günlük yaşamımızda biz fark etmesek de büyük bir rol oynuyorlar. Bu nedenle diyatomeler bizler için çok önemli. Bu canlıların silis içeren, çok dayanıklı ve üzerinde yüzlerce küçük gözenek olan kabukları var. Bu kabukların oluşturduğu topraksa, yüzlerce yıldan beri çok farklı alanlarda kullanılıyor.



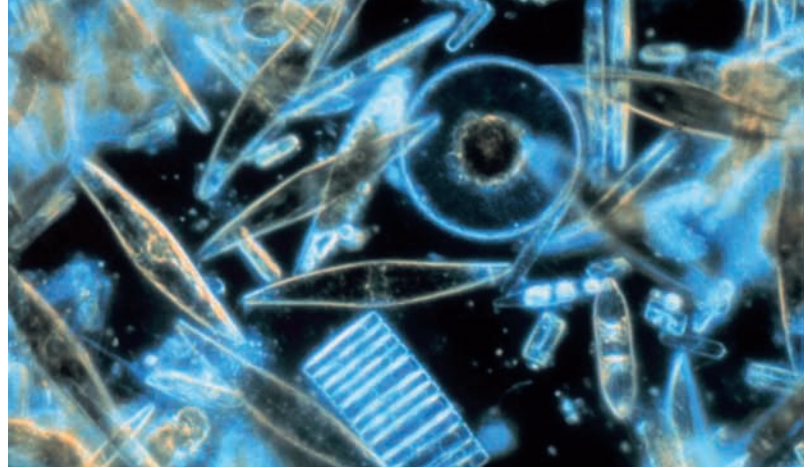
Diyatome sözcüğü Yunanca ikiye bölünmüş anlamına gelen "dia temnein" kökünden geliyor. Ökaryotik alglerin temel gruplarından birini oluşturan diyatomeler en yaygın fitoplanktonların başında geliyor. Çoğunlukla tek hücreli olan bu canlıların iplik, şerit ya da yıldız şeklinde koloni oluşturan türleri de var.

Bu küçük mikroorganizmaların en önemli özelliği, asimetrik ve silisten oluşan iki kapağa sahip olmaları. Bu kapaklar çok sağlamdır ve gözenekli bir yapıları vardır. Bu nedenle diğer canlı iskeletlerine göre çok dayanıklıdırlar. Bu kapaklar diyatomelerin yaşam evrelerinin sona ermesiyle suyun dibinde çökeliyor. Uzun bir süre sonunda silis bakımından zengin bu inorganik maddeler diyatome toprağına dönüşüyor. Kizelgur toprağı adı da verilen bu toprak kurumuş göl tabanlarından ya da deniz diplerinden elde ediliyor.

Fosil kayıtlara bakıldığında bu canlıların Jura devrinde ortaya çıktığı kabul ediliyor. Diyatomelerin dünya genelinde yayılış gösteren 200 cinsi ve yaklaşık 100.000 türü var. Bu nedenle diyatomeler denizlerde, tatlı sularda, toprakta ve hatta nemli alanlarda bile bulunabiliyor. Diyatomelerin büyük çoğunluğu suyun derinliklerinde yaşıyor. Ancak bazıları suların yüzey kısmında da yaşayabiliyor. Diyatome popülasyonlarının diğer canlı gruplarına göre çok daha büyük olması okyanuslar için büyük önem taşıyor. Çünkü bu canlılar okyanusların birincil üreticileri olarak iş görüyor.

Diyatomeler şekillerine ve yaşam alanlarına göre sınıflara ayrılıyor. Bu canlılar kalem şeklinde olanlar ve yuvarlak olanlar olmak üzere ikiye ayrılıyor. Çoğunlukla mikroskobik olan ve boyutları mikron cinsinden ölçülen diyatomelerin yalnızca birkaç türünün uzunluğu 2 mm kadar olabiliyor. Diyatomeler bulundukları yerlere göre de ikiye ayrılıyor: Tuzlu sularda yaşayan diyatomeler ve tatlı sularda yaşayan diyatomeler.

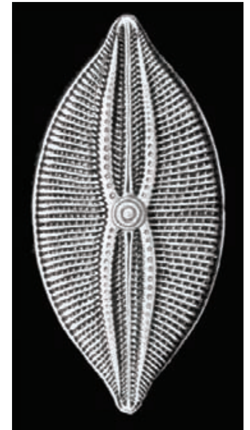
Diyatomeler kendi besinlerini kendileri üretiyor. Sahip oldukları fukosantin adı verilen pigment besin üretiminde önemli bir rol oynuyor. Kendi besinlerini ürettikleri için de bitkiler alemi içerisinde yer alıyorlar. Diyatomeler bir hücreli canlılar. Bu canlıların hücre duvarının dışında kapak şeklinde bir yapı bulunur. Silisyumdan oluşan bu kapaklardan her diyatomede iki adet bulunur. Bu kapakların biri büyüktür ve diğer kapak onun içine girer. Bu kapaklar birbirlerine özel bir kemer aracılığıyla bağlanır. Kapakların üzerinde rafe denen bir yarık bulunur. Diyatomeler bu yarıkların arasından sitoplazmalarını çıkararak yere temas ederler ve sitoplazmalarını hareket ettirerek yer değiştirebilirler. Bu hareket daha çok kaymaya benzer. Diyatomeler hareket organelleri, örneğin kamçıları olmadan hareket edebilen özel canlılar olarak kabul ediliyor. Bu nedenle bazı bilim insanları hareket edebildikleri için diyatomelerin hayvanlar alemi içerisinde sayılabileceğini söylüyor.



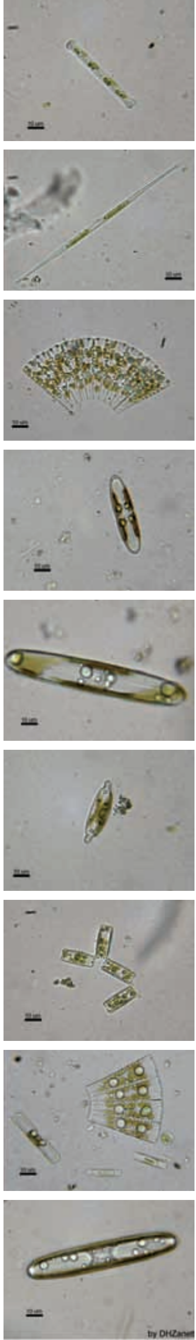
Diyatomelerin özel bir üreme şekli var. Ergin hale gelen diyatomeler ikiye bölünüyor. Ortaya çıkan iki tek kabuk, kendilerine bir kabuk daha üretiyor ve böylece bir bireyden iki yeni birey oluşuyor. Diyatomelerin yaşam evrelerinin sona ermesi sonucunda hem organik hem de inorganik maddeler ortaya çıkıyor. Organik maddeler zaman içerisinde parçalanıyor. İnorganik maddeler de özellikle kabuklarında bulunan silis nedeniyle diyatome toprağına dönüşüyor. Bu toprak da özellikle denizlerde birikerek geniş katmanlar oluşturuyor.

Diyatome toprağı özellikle sanayide bir çok farklı alanda kullanılıyor. Ancak bilim insanları diyatome toprağının kullanılacağı yeni alanları da araştırmaya devam ediyor. Günümüzde diyatome toprağı en çok filtrasyon uygulamalarında, malzemelerin aşındırılmasında, böcek öldürücü olarak, sıvılar için absorban olarak ve yalıtım malzemelerinin üretiminde kullanılıyor.

Diyatome birçok alanda kullanılmasına karşın bugünkü ününü Alfred Nobel'e borçlu. Çünkü







1866 yılında Alfred Nobel tarihimizin en önemli patlayıcısı olarak kabul edilen nitrogliserinin zarar görmeden taşınabilmesi için bir malzeme ararken diyatome toprağını keşfetmişti. Nobel nitrogliserini gözenekli ve sağlam yapısından dolayı diyatome toprağına emdirmiş ve 1867'de dinamit lokumunun patentini almıştı. Bunun ardından o zamana kadar daha farklı alanlarda kullanılan diyatome toprağı büyük bir değer kazanmıştır.

Diyatome toprağının en önemli kullanım alanı filtrasyondur. Diyatome kabuklarında çok sayıda por adı verilen küçük gözenek olduğu için bu kabuklar doğal bir filtre olarak kullanılabiliyor. Günümüz teknolojisiyle bu kadar küçük gözenekleri olan malzemeler üretmek mümkün, ancak diyatome toprağı doğal olduğu ve bol bulunduğu için maliyeti daha düşük. Bu nedenle diyatome toprağı bir çok alanda filtre olarak kullanılıyor. Bu alanların başında su geliyor. Özellikle içme suları ve yüzme havuzlarında kullanılan sular, diyatome toprağından yapılmış filtrelerden geçiriliyor. Böylece suyun içerisinde bulunan istenmeyen maddeler bu filtreler aracılığıyla temizleniyor. Diyatome toprağı bira ve şarap üretiminde de yoğun bir şekilde kullanılıyor. Bu ürünlerin berraklaştırılmasında diyatome topraklı filtreler kullanılıyor. Diğer sıvıların ve şekerin işlenmesinde de bu filtreler kullanılıyor.

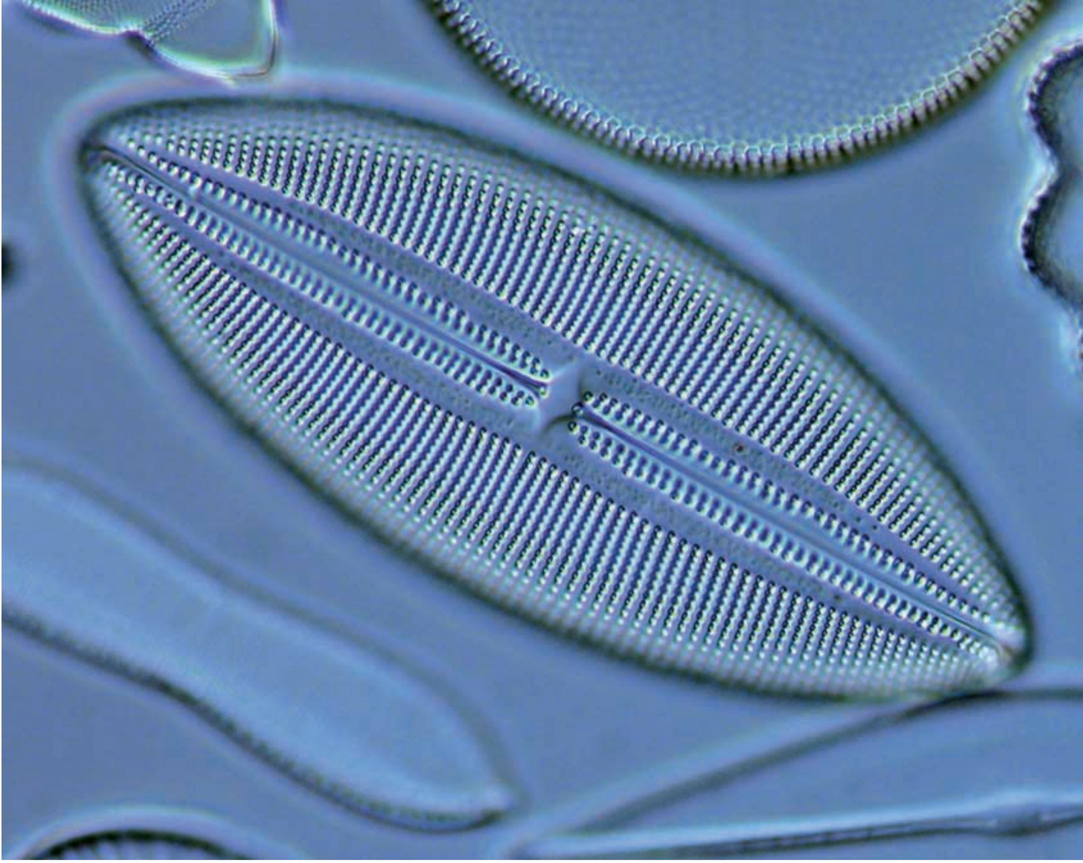
Diyatome toprağı hafif olması ve sağlam yapılı olması nedeniyle de bir çok sektörde dolgu maddesi olarak kullanılıyor. Bunların başında kâğıt, boya, seramik, sabun ve deterjan sanayileri geliyor. Diyatome toprağı içerisinde büyük miktarda hava barındırdığı için iyi bir yalıtım malzemesi olarak da iş görüyor. Bu özelliği nedeniyle gaz betonların üretiminde de kullanılıyor.

Bu toprağın en eski kullanım alanı, aşındırma işlemi. Çok hafif ancak sağlam yapıya sahip olması ve yüzeyinin pürüzlü olması nedeniyle çeşitli malzemelerin aşındırılmasında kullanılıyor. Örneğin, diş macunlarının parlatma etkisi diyatomelerle sağlanıyor. Diş macununun içerisinde bulunan bu küçük maddeler, macunu fırçayla dişinize sürttüğünüzde pürüzlü yapısı sayesinde dişlerinizin üzerinde oluşan tabakayı mekanik olarak siliyor. Böylece sizler de parlak dişlere sahip oluyorsunuz. Bunun dışında diyatomeler metal cilalarında da sıkça kullanılıyor. Otomobillerinizdeki lekeleri çıkarmak için kullandığınız cilalar, çeşitli kimyasal maddelerle birlikte diyatome toprağıyla birleştiriliyor. Böylece kuvvetli leke sökücü cilalar ortaya çıkıyor.

Diyatomelerin kullanıldığı bir başka alan da tarım. Bu alanda özellikle böcek öldürücü ilaç olarak kullanılan diyatomeler, zehirli olmadıkları için bitkilere ve toprağa zarar vermiyor. Mekanik olarak iş gören diyatome topraklı böcek öldürücüler şu şekilde çalışıyor: Yapışkan bir kimyasal maddeyle karıştırılan diyatome toprağı, böceklerin üzerine püskürtülüyor. Bu bileşik böceklerin üzerine yapışıyor ve böceğin üzerinde yer alan mumsu tabakadaki yağları emerek böceğin su kaybetmesine neden oluyor. Özellikle kafadanbacaklılar grubunda etkili olan bu ilaçlar, difüzyon kuralına göre böceğin su dengesini bozarak kısa sürede ölümüne neden oluyor. Ancak, bu böcek öldürücü nemli ortamlarda çok işe yaramıyor. Mücadelesi en zor haşarattan biri olan tahtakurularına karşı da diyatome topraklı böcek ilaçları var. Bu tür ilaçlarda da diyatome toprağı tahtakurularını çeken bir kimyasal maddeyle birleştiriliyor.

Diyatome toprağının en önemli özelliği, iyi bir emici olması. Bu toprak porlu yapısı nedeniyle ağırlığının çok üstünde bir emiş gücüne sahip. Diğer emicilerden farkıysa sert yapısı nedeniyle emdiği maddeyi güvenli bir biçimde muhafaza etmesi. Kısaca diyatome toprağı emdiği sıvıları dış etkenler nedeniyle dışarıya vermiyor. Bu nedenle diyatomeler birçok alanda emici olarak kullanılıyor. Örneğin yağlı ciltler için üretilen yüz kremlerinde diyatomeler kullanılıyor. Kremin içerisindeki bu toprak, deriden salgılanan fazla yağı emerek derinin yağlı görünmesine engel oluyor. Bunun dışında kedi top-





rağı olarak bilinen, evcil hayvanların altına serilen toprakta da ağırlıklı olarak diyatome toprağı bulunuyor. Evcil hayvanlar toprağı ıslattığında, bu toprak sıvıyı kısa sürede emerek insan sağlığı için risk oluşturmasını engelliyor. Bu özelliğinden dolayı diyatome toprağı saksılarda da su tutucu olarak kullanılıyor. Özellikle çok az toprakta yetişen, örneğin bonsai gibi bitkiler için kullanılan diyatome toprağı, dökülen suyun neredeyse tamamını emerek bitkinin suyu yavaş yavaş almasını sağlıyor. Ancak perlit gibi diğer su tutucularına göre daha pahalı olduğu için diyatome toprakları pahalı bitkilerin saksılarında kullanılıyor.

Diyatome toprağı teknoloji alanında da sıkça kullanılıyor. Örneğin moleküler biyoloji ve genetik çalışmalarında DNA'ların saflaştırılmasında bu topraktan yararlanılıyor. Bunun dışında nanoteknolojiyle uğraşan bilim insanları diyatomelerin çok küçük olmalarına karşın nasıl bu kadar dayanıklı olduklarını merak ediyorlar. Diyatomelerin bir diğer ilgi çeken özelliği de kapaklarındaki silisi nasıl ürettikleri. Günümüzde bilim insanları bu sırları çözerek çok küçük ancak yapısı çok sağlam malzemeler üretip bunları gelecekte, özellikle uzay araçlarında ve otomobil sektöründe kullanmayı amaçlıyorlar.

Diyatomelerin kullanıldığı bir başka alan da sanat. Son yıllarda birçok sanatçı bu mikroskobik canlıları inceleyip sahip oldukları formlardan esinlenerek farklı sanat eserleri ortaya çıkarmaya çalışıyor. 20. yüzyılın başında ünlü zoolog Ernst Haeckel Doğadaki Sanat Formları isimli çalışmasında birçok diyatome türünü ve diğer mikroskobik canlıları resmederek sanatta kullanılabilmeleri için sanatçılara ışık tutmuştu. Günümüzdeyse ünlü zooloğun yolunu takip eden bazı sanatçılar çeşitli diyatome türlerini tespit edip formalarını resimlerde, heykellerde ve seramiklerde kullanmaya çalışıyor.

Kaynaklar
Round, F. E. ve Crawford, R. M., The Diatoms. "Biology and Morphology of the Genera", Cambridge University Press, UK. 1990
Siever, R., "Silica in the oceans: biological-geological interplay. In: Schneider, S. H., Boston, P. H. (eds.)" Scientists On Gaia, The MIT Press, 1991.
Drum, R, W., Gordon, R., "Star Trek replicators and diatom nanotechnology". *Trends Biotechnology* 21: 325–328. 2003
Bradbury, J., "Nature's Nanotechnologists: Unveiling the Secrets of Diatoms" *PLoS Biology* 2, 1512-1515. 2004

Özgür Tek

Gray Paradoksu Çözüldü

Yunuslar üzerine araştırma yapan Sir James Gray, 1936'daki gözlemleri sırasında çözümünü bir türlü bulamadığı bir olguyla karşılaştı: Saatte yaklaşık 35 km hıza ulaşan bu hayvanların kasları aslında bu hıza çıkmalarına olanak verecek kadar güçlü değildi. Ne var ki yunuslar bu hızda yüzebiliyordu. Gray Paradoksu olarak bilinen bu paradoks geçtiğimiz günlerde çözüldü.



Yetmiş yıl boyunca bu sorun üzerine tartışılmış olsa da tatmin edici bir açıklamaya ulaşılamamıştı. Ancak akışkan ölçüm teknolojisinin gelişmesiyle Rensselaer Politeknik Enstitüsü'ndeki araştırmacılar bu sorunun yanıtını buldu. Projeyi yöneten Prof. Timothy Wei, Gray'in 70 yıl önce önemli bir olguya dikkat çektiğini ve bu paradoksun çözülmesi için teknolojinin gelişmesini beklemek zorunda kaldıklarını belirtiyor. Çözüm gerçekte çok basit: Yunuslar Gray'in ve başka araştırmacıların düşündüğünden çok daha güçlü. Dolayısıyla aslında ortada bir paradoks da yok.

Gray'in 1936'da ortaya attığı bu düşünce, yunusların suda ilerlerken ortaya çıkan sürtünmeye karşı yeterince itki üretemeyecekleri fikrine dayanıyordu. Sürtünmenin yunusların bu hıza çıkmasını engelleyeceği düşünülüyordu, ama gözlemlenen bunun tam tersiydi. Uygun bir açıklama getiremeyen Gray, yunusların derisinin sürtünmeyi azaltacak bir özelliği olabileceğini ileri sürmüştü.

Prof. Wei yunusların kuyruklarıyla yarattığı itkiyi ölçen bir araç geliştirdi. Hava ve uzay araştırmaları için kullanılan, son teknoloji ürünü ölçüm aygıtlarından oluşan bu araç, suyun akışını gösterecek şekilde uyarlandı. Saniyede 1000 kare fotoğraf çeken ve Sayısal Parçacık Görüntü Hızölçeri adı verilen yeni ölçüm tekniğiyle akışkanlara ilişkin daha çok bilgi elde ediliyor.

Bir havuzun içinde, yüz binlerce küçük hava kabarcığının arasında yüzen yunusların filmini çeken araştırmacılar, kabarcıkların yaptığı hareketleri özel bir bilgisayar yazılımıyla inceledi. Sanal olarak renklendirilen hava kabarcıkları yunusların çevrelerindeki ve arkalarındaki suyun hangi hızda ve hangi yöne doğru ilerlediğini ortaya koydu. Bu da araştırmacıların yunusların ne kadar itki üretebildiğini bulmalarını sağladı.

Başka bir deneyde de yunusların sudan dik olarak çıkarak kuyruklarının üzerinde ilerledikleri, neredeyse yürüdükleri, hareket incelendi. Yunusların güçlü kuyruk darbeleriyle kendilerini suyun üzerinde tutabildikleri bu harekette, kuyruk sallayışlarıyla ortalama 90 kg'lık bir kuvvet ürettikleri bulundu. Bu Gray'in düşündüğünün neredeyse on katına karşılık gelen bir miktardı. Sonuç olarak Gray Paradoksu'nun yunusların derisiyle bir ilgisi olmadığı anlaşıldı; yunuslar sürtünmeye karşı koymak için yeterli itkiyi üretebiliyordu.

Prof. Wei aslında hava akışkanlığı ve hidrodinamik akışkanlığının yanı sıra, insan hücrelerinin ve vücut sıvılarının akışkanlığı gibi alanlarda da çalışıyor. Yunuslarla ilgili bu araştırması, yüzücüler üzerine yaptığı çalışmaların bir uzantısı olarak ortaya çıkmış. ABD Olimpiyat Yüzme Takımı ile çalışan Prof. Wei, yunuslarda kullandığı -kabarcıkları incelemeye yarayan -aygıtı yüzücülerin sudaki hareketlerini anlamak için kullanmış. Amaç yüzücülerin tur zamanlarını azaltacak teknikler geliştirmek. Yunuslar en yüksek hıza ulaşmak için yaklaşık 180 kg'lık bir itki oluşturuyorlar. Olimpik yüzücülerde bu itki 30 kg kadar oluyor.

Prof. Wei sonraki çalışmasının başka deniz memelilerinin evrim süreçlerinde yüzme özelliklerini nasıl geliştirdiklerini anlamak üzerine olacağını belirtiyor. Çalışma gerçekte yine akışkan dinamiği ve kuvvet üretimi üzerine olacak. Gündemdeki ilk hayvanın deniz susamuru olabileceği belirtiliyor.

Kaynak: http://news.rpi.edu/update.do?artcenterkey =2518

Bir havuzun içinde, yüz binlerce küçük hava kabarcığının arasında yüzen yunusların filmini çeken araştırmacılar, kabarcıkların yaptığı hareketleri özel bir bilgisayar yazılımıyla inceledi. Sanal olarak renklendirilen hava kabarcıkları yunusların çevrelerindeki ve arkalarındaki suyun hangi hızda ve hangi yöne doğru ilerlediğini ortaya koydu. Bu da araştırmacıların yunusların ne kadar itki üretebildiğini bulmalarını sağladı.



Kumsal Hayvanları

"Doğada kendi başına hayatta kalmayı başarabilen, yemek yemeyen, su içmeyen ve hareket etmek için rüzgârdan başka hiçbir şeye gereksinim duymayan yeni bir 'canlı' türü 'evrimini' hızlı bir şekilde sürdürüyor." Hollandalı sanatçı Theo Jansen yaklaşık 20 yıldır kendi kurduğu evrende yarattığı eserleri tanımlarken bu sözcükleri kullanıyor. Jansen'i tanımlamak için belki de ilk kez duyacağınız bir ifade kullanılıyor: Kinetik heykeltıraş. Bunun nedeni 1990'dan beri "yaratmaya" uğraştığı, kendi kendine hareket eden sanat eserleri.

Hollanda'nın Scheveningen kentinde, 1942'de sıradan bir ailenin çocuğu olarak doğan Jansen, 1968'de fizik öğrenimi için Delft Üniversitesi'ne girdi. Akademik yaşamına 1975'te son vererek yedi yıl sürecek ressamlık kariyerine başladı. Delft kentinin semalarında uçurduğu UFO, sanat yaşamının farklı bir yöne sapmasına yol açtı. Bu projenin çok ilgi çekmesi Jansen'in birkaç ay boyunca ülkenin en çok konuşulan kişisi olmasına yol açtı. Jansen eserlerinin mühendislik ve sanatın bir karışımı olduğunu ve bu ikisi arasındaki duvarın yalnızca bizim zihnimizde var olduğunu öne sürüyor. Artık hep bu tür eserler veriyor. Jansen'e göre tüm çalışma yaşamı boyunca ortaya koyduğu sanat yapıtlarının içinde mühendislik, mühendislik yapıtlarında da sanat var.

Jansen 1981'de, daha bilgisayar yazıcılarının olmadığı bir dönemde, ortamdaki nesneleri gerçek boyutlarıyla resmeden bir boyama makinesi geliştirdi. Makine, önüne yerleştirildiği bir duvarın üzerine resim yapıyordu. Nesneler nerede durduklarından bağımsız olarak gerçek büyüklükleriyle bu resimlerde yer alıyordu. Hatta Jansen'in, bu özellikten yararlanarak klasik perspektif anlayışını tepetaklak eden bazı çalışmaları da oldu: Duvara yakın cisimlerin küçük, uzaktakilerinse büyük göründüğü resimler yaptı.



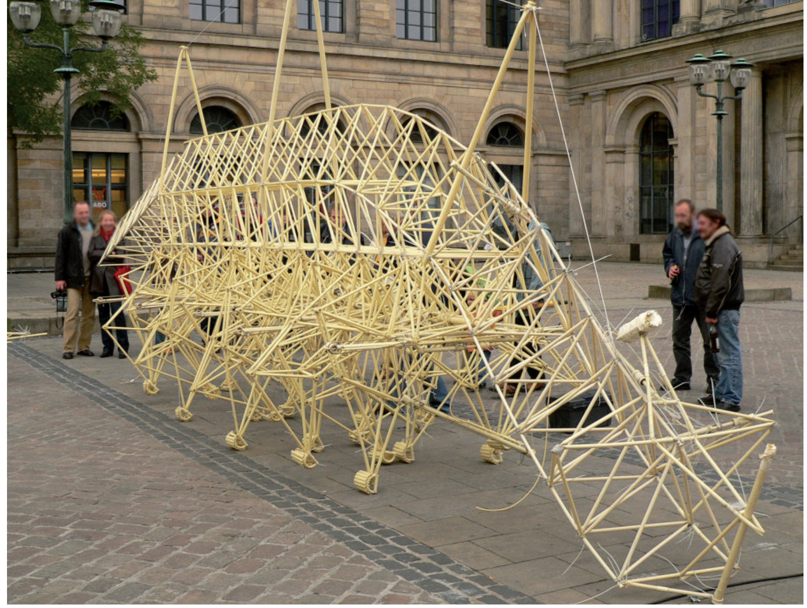
Jansen'in sıradışı ve ilginç çalışmaları büyük beğeni topladı. Boyama makinesi, sanatçının aklına, üç boyutlu cisimlerin canlandırılması ve makinelerin yapabilecekleriyle ilgili yepyeni düşünceler de getirdi. Son projenin başarısı üzerine bir üniversite gazetesine düzenli yazılar yazması istenmişti. Bu düzenli düşünsel uğraş Jansen'in dünya ve gerçeklik üzerine sürekli yeni düşünceler üretmesine olanak sağladı. "Kumsal Hayvanları" ilk olarak bu sütunlarda boy gösterdi. İlk başlarda hayata geçen hiçbir uygulama olmadı. Daha sonra Jansen bu yazılar doğrultusunda, dört ayaklı sanal yaratıkların en hızlı olmak için yarıştığı ve iyi olanların hayatta kalıp çoğaldığı bir bilgisayar programı yazdı. Bu düşüncenin, bilgisayardan çıkıp yaşama geçişi, yazıların baş-

lamasından yaklaşık altı ay sonra oldu. Jansen bir öğleden sonra ucuz, sarı plastikten kablo boruları satın aldı. Sonra da bütün gününü bilgisayar programındaki "şeyler"in üç boyutlu modellerini yaparak geçirdi. Jansen o gün bu borularla gerçekte yapılabilecek çok şey olduğunu fark etti ve önündeki bir yılı bu işe adamaya karar verdi. Kablo boruları yaşamında tahmin ettiğinden daha çok zaman alacaktı. Nitekim Jansen o gün bu gündür bu borularla kumsal hayvanlarını yaratmaya devam ediyor.

Jansen'in eserlerini ürettiği sarı plastikten elektrik kablosu boruları 1947'den beri Hollanda'da yasa gereği kullanılmak zorunda. Bu nedenle bu borular her yerde bulunabiliyor ve fiyatları da çok düşük. Ayrıca esneklikleri sayesinde çok kolay şekil verilebiliyor ve değişik amaçlarla kullanılabiliyorlar. Tıpkı proteinin canlıların yapıtaşı olması gibi bu borular da kumsal hayvanlarının yapıtaşları olmuş. Bir başka deyişle bu yeni "yaşam biçimleri" polenlerden veya tohumlardan değil, çok daha basit bir şeyden, plastik borulardan ürüyor. Jansen, hayvanlarını yaratırken plastik borulardan başka kablo, naylon ip ve yalıtım bandı gibi yine basit ve ucuz malzemeler kullanıyor.

Laboratuvar

Jansen, kumsal hayvanlarını Ypenburg'taki laboratuvarında yapıyor. Laboratuvar sahilden yaklaşık 10 km içeride. Burası 30 m'ye 15 m genişliğinde bir kum havuzunun yanı sıra bir kabin, bir konteyner ve birçok söğüt ağacı olan bir alan. Kumun üzerinde kendi kendine yürüyebilen ve tek gereksinimleri rüzgâr olan "canlıların" iskeletleri bu laboratuvarda yapılıyor. Hayvanların en önemli özelliği, gerçekten bir iskeletlerinin ve yaşadıkları ekosisteme uyumlu bir şekilde hareket yeteneklerini artıran bacak sistemlerinin olması. Bacaklar kumun üzerinde hareket etmede tekerleklere göre çok daha etkili. Öte yandan tekerleklerin de sabit bir eksenlerinin (dingillerinin) olması nedeniyle sağa sola yalpa yapmaması önemli bir üstünlük. Jansen, bu düşünceden esinlenerek hayvanların kalça eklemlerinin sabit bir yükseklikte kalmasını sağlamış. Bu eklemin altında ve üstünde kalan bacak bölümleri birbirleriyle



uyumlu bir şekilde hareket ediyor. Böylece kalça eklemi tıpkı tekerlekli bir araçtaki dingil gibi çalışıyor. Bu sistem sayesinde, hareket sırasında tekerleklerin sürekli kumla temas etmesinden kaynaklanan güçlüklerin de üstesinden gelinmiş oluyor.

Jansen iskelet yapısı ve özellikle de ayaklar için hayvanların evriminin bir tür benzetiminin (simülasyon) yapıldığı genetik algoritmalar kullanmış. Özellikle ayak hareketleri için en başarılı ayak şeklini oluşturmak için gereken farklı uzunluk ve oranlardaki boruları saptamak için çok yoğun çalışmış. Çünkü her bacak için daha önceden belirlenmiş 1500 farklı boyda boru tipi arasından en iyi geometrik düzenlemenin bulunması gerekiyor. Eklemler, hayvan yürüdükçe ayağının boşlukta çizeceği eğrinin ideale en yakın olmasını sağlayacak şekilde bir araya getiriliyor. Her hayvan, 375 farklı tipte borudan üretiliyor. Bu parçaların birbirine göre uzunlukları ve oranları, o hayvana özgü bir tür genetik kodun ortaya çıkmasını sağlıyor. Bu genetik kod, hayvanın yürüme şeklini belirliyor. Daha iyi sonuçlar veren türlerin özellikleri sonraki kuşaklara uyarlanarak kusursuz sonuca ulaşılmaya çalışılıyor.

Jansen laboratuvarında aynı anda en çok iki hayvan bulunduruyor. Öteki türler "evrim" içindeki görevlerini yerine getirdikten sonra Jansen'in deyimiyle soyları tükeniyor ve kemik mezarlığında çürümeye bırakılıyor. Sarı plastik, zamanla rüzgâr

Kumsal hayvanlarının yapıtaşları ucuz, sarı plastikten kablo boruları.

ve güneşin de etkisiyle şeklini kaybettikçe gerçekten de kemik gibi görünmeye başlıyor. Hayvanlar henüz kumsalda hayatta kalabilecek kadar gelişmiş değiller. Ne yazık ki şu an buna yaklaşık beş dakika kadar dayanabiliyorlar. Jansen, bunun için daha birkaç yıl gerektiğini belirtiyor. Yine de hayvanları yılda birkaç kez ileride gerçek yaşam alanları olacak kumsala çıkartıyor. Sanatçının amacı, bu hayvanları sürüler halinde kumsala bırakmak ve dışarıdan hiçbir müdahalede bulunmadan hayatta kalmalarını sağlamak. Jansen'in en büyük dileği de 30 dolayında gelişmiş tür hayvan yapmak. Bunlar öyle hayvanlar olacak ki birbirleriyle karşılaştıklarında bir tür yetenek yarışına girecekler. Bu yarışta kazanan taraf ötekini yok edecek, üstün genetik kodlarını yeni kuşaklara aktaracak, böylece yeniden yapılanan bir topluluk oluşturabilecekler. Jansen öldükten sonra ya da bu hayvanlarla ilgilenecek hiç kimse olmasa bile sürü yaşamını sürdürebilecek, yeni ve daha dayanıklı bireyler ortaya çıkacak.

Farklı genetik kodları olan hayvan türleri en iyisi olmak için sürekli yarış halinde

Hayatta Kalma

Jansen'in sıradışı hayvanları için ölümcül olabilecek iki durum bulunuyor. Bunlardan ilki hareket etmek için burnunu sürekli rüzgâra dönmek zorunda olan hayvanın yandan esecek şiddetli bir rüzgârla yere yuvarlanması. Bunu engellemenin yolu tıpkı martıların karadayken yaptığı gibi rüzgârın estiği yöne dönmek ve buna ek olarak başın sağlam durması. Baş sabitlendiğinde hayvanın devrilme tehlikesi olmuyor. İkinci tehlike de deniz suyu. Daha açık bir anlatımla, boğulma. Kumsal hayvanları geçtiğimiz yıllarda çok hızlı bir evrim geçirmiş. Şimdi artık fırtınaya ya da deniz suyuna karşı koymada eskisine göre çok daha başarılılar. Hayvanların artık, rüzgârın estiği yönü algılayan, yaklaşan fırtınadan korunmak için özel bir mekanizmayla kendilerini yere sabitleyen, gelgit nedeniyle denizin yükseldiğini ya da yürüyüşleri sırasında denize çok yaklaştıklarını anlayarak kumsalın daha güvenli yerlerine kaçmalarını sağlayan bazı yeni sistemleri var.



Hatta yedinci kuşak hayvanlardan Animaris percipiere'de (öğrenen ruh), rüzgârsız havalarda bile denizden kaçabilmesini sağlayan bir sistem bulunuyor. Animaris percipiere'nin içi havayla doldurulabilen bir midesi var. Rüzgâr estiğinde hayvanın üzerindeki geri dönüşümlü büyük pet şişeler, bisiklet pompasına benzeyen basit bir mekanizma aracılığıyla yavaş yavaş havayla doluyor. Bu pompa, kanatların rüzgârda çırpmasıyla harekete geçiyor. Rüzgârın esmediği acil durumlardaysa bu şişelerin kapakları açılarak havanın hızla dışarı çıkması sağlanıyor ve böylece hayvan hareket edebiliyor. Ancak buradaki sorun şişelerden çıkan bu düzensiz havanın hayvanın hareketini nasıl sağlayacağı. Bunun için kaslara gerek duyuluyor. Kumsal hayvanlarının istendiğinde uzayabilen ve bu sayede bir itme kuvveti oluşturan kasları var. Bu kaslar, ucunda kauçuk conta olan bir borunun başka bir borunun içine, ileri geri hareket edebilecek şekilde yerleştirilmesiyle sağlanıyor. Şişelerden gelen hava, borunun içindeki küçük bir delikten geçerek bir piston gibi çalışan düzeneği itiyor ve kaslar uzamış oluyor. Uzayan kaslar başka kapakları açıyor, buradan çıkan hava başka kasları uzatıyor ve işlem bu şekilde sürüyor. Tüm bu sistemler bir tür beyin görevi gören kontrol merkezini oluşturuyor.

Zaten yakın bir gelecekte kumsal hayvanlarının birer "beyni" de olacak. Bu beyinde sinir hücresi görevi gören çok basit yapılar bulunacak. Bu hücrelerin girdi ve çıktı değerleri 1 ya da 0 olacak. Eğer sinir hücresinin girdi değeri 1, çıktı değeri 0 olursa, bunun anlamı girdinin çıktıdan farklı olduğudur. Ör-

neğin, girdi olarak basınç varsa, bu durumda çıkışta basınç olmaması gerekir. İlke çok basit görünse de tıpkı elektronik devrelerdeki gibi ağlar kurulabilir. Jansen bu sayede, hayvanların attığı adım sayılarını sayarak kumsalın neresinde durduklarını bilmelerini ya da gelgit döngüsüyle paralel çalışan bir sayaç sayesinde daha sular yükselmeden denizden uzaklaşmalarını sağlamayı planlıyor.

Theo Jansen projeye ilk başladığında, aklında çevreden kum toplayarak deniz seviyesinin yükselmesine karşı büyük kumullar oluşturacak robotlar yapmak varmış. İşin içine daha çok girdikçe yeni bir tür yaşam yarattığını düşünmeye başlayan Jansen, kendi varlığımız ve yaşam biçimimiz üzerine de daha çok düşünmeye başlamış. Hayvanların evrimiyle ilgili çok sayıda deneme yaptıkça simetri, üreme ve evrimle ilgili birçok kuram Jansen için daha anlaşılır olmuş.

Eserlerini güzel görünmeleri için değil işlevsel olmaları için tasarlayan Jansen, sonuçta genellikle çok işlevsel olmayan ama şaşırtıcı bir biçimde güzel görünen şeyler elde ettiğini belirtiyor. Doğayı taklit etmek gibi bir derdi olmadığını hatta bundan özellikle kaçındığını söylüyor. Eserlerini üretmeye başlarken hayvanlar hakkında bildiği her şeyi unutmaya çalıştığını ekleyen Jansen, sonuçta ortaya çıkan eserlerin ister istemez doğadaki canlılara bir miktar benzediğini çünkü benzer şartlar altında benzer çözümler üretilebildiğini düşünüyor. Tasarımların en uygun ve en işlevsel olması için gereken yoğun hesaplar tümüyle bilgisayarlara bırakılmış durumda. Bunun ardından yapılması gereken, deneme-yanılma yöntemiyle yüzlerce çalışma yapmak ve ortaya çıkan üstün özellikleri bir sonraki kuşakta yaşama geçirmek.

Robot tasarımcısı Carl Pisaturo, kumsal hayvanlarıyla ilgili düşüncelerini şöyle açıklıyor: "Şimdiye kadar birçok mekanik heykel gördüm, ancak Jansen'in basit mekanizmalı teknolojik araçlardan oluşan eserleri şimdiye kadar gördüklerimin en iyileri. Mekanizmalar bilinen kontrol yöntemleriyle değil, sanki içsel bir şekilde işliyor. Bütün bu işler bir makine yaratma işinden çok bir tür marangozluk gibi. Ne elektrik ne de elektronik bir sistem söz konusu. Üstüne üstlük bu hayvanların rüzgârla beslenmeleri hareketlerini daha da şiirselleştiriyor."



Animaris rhinoceros'un kabininde şimdilik yalnızca birkaç kişi yolculuk edebiliyor

Jansen'in "yarattığı" hayvanlardan insanların bu kadar etkilenmesinin nedeni belki de robot sanatçısı Bruce Shapiro'nun dikkat çektiği ayak hareketleri olabilir. Kumsal hayvanlarının ayakları tıpkı bir kırkayağın yürüyüşündeki düzene benzer bir şekilde hareket ediyor. Shapiro, bizim şimdiye kadar bu tür bir hareketin tümüyle hayvanlara özgü olduğunu düşündüğümüzü, bu nedenle de Jansen'in "organizma"larından bu denli etkilendiğimizi ekliyor.

Animaris Rhinoceros

Kumsal hayvanlarının evrimindeki şaşırtıcı son örneklerden biri yaklaşık 3 ton ağırlığında ve bir ev büyüklüğündeki Animaris rhinoceros (gergedan ruhu) adlı taşıt. Bu dev taşıt, bu kadar büyük ve ağır olmasına karşın küçük bir çocuğun çekmesiyle bile hareket edebiliyor. Şimdilik birkaç kişiyi içine alacak büyüklükte bir kabini bulunan Animaris rhinoceros, Jansen'e göre kumsal hayvanlarının taşıt olarak kullanılabilecek makine versiyonu. Tıpkı bir zamanlar taşıtların, atların mekanik karşılığı olması gibi. Jansen, bu taşıtın bir sonraki versiyonunun 12 ton ağırlığında ve içinde birçok insanın rahatlıkla oturabileceği odaların bulunacağı Animaris mammoth (mamut ruhu) olacağını belirtiyor.

Kaynaklar
http://www.strandbeest.com/
http://siouxwire-annex.blogspot.com/2008/04/interview-theo-jansen.html
http://www.wired.com/culture/lifestyle/news/2005/01/66356
http://www.artfutura.org/02/05jansen_en.html
http://www.artificial.dk/articles/theojansen.htm
http://www.akinci.nl/Theo_Jansen/Jansen.htm
http://www.goodexperience.com/blog/archives/000145.php
http://www.telegraph.co.uk/travel/destinations/europe/netherlands/735376/Beestly-behaviour.html

Videolar:
http://www.strandbeest.com/film.html
http://video.google.com/videoplay?docid=6483504438787407855&hl=tr
http://strandbeestmovie.typepad.com/

Alkım Özaygen
Haldun Ülkenli

Karla Kaplı Ülkelerin Ulaşım Aracı

Kros Kayağı

Karla kaplı ülkelerde binlerce yıl önce ulaşım amacıyla kullanılan ve kayağın atası olarak görülen kros kayağı, günümüzde kış sporları arasında en gözde olanlardan biri.



Her ne kadar kayağın ilk olarak ne zaman ortaya çıktığı bilinmese de, ne amaçla kullanıldığı belliydi; karla kaplı bölgelerde ulaşım. Kros kayağının en yaygın yapıldığı yer olan kuzey ülkeleri, bu kayak türünün ilk ortaya çıktığı topraklar olmuş. Norveç, İsveç, Finlandiya, Sibirya ve Kazakistan'ın kuzeyindeki Altay dağlarında en az 4500 yıl öncesine ait kayaklar bulunmuş.

Kayağın İskandinav ülkelerinde 10. yüzyıldan itibaren yayıldığı ve Vikinglerde avcılar, ulaklar, askerler ve yöneticilerce ulaşım aracı olarak kullanıldığına ilişkin bilgiler olsa da, bu konuda yazılı bilgiye ancak 16. yüzyıldan sonra rastlanıyor. 1520 yılında Gustav Ericsson Vasa adında İsveçli genç bir asilzade, Danimarka Kralı II. Christian'a karşı ayaklanma başlatmak için kayakla Salen'den Mora şehrine kaçar. Daha sonra Gustav Vasa 1523'te Kral Christian'ı yener. Böylece İsveç bağımsızlığına kavuşur, bu genç asilzade de tahta oturur. Günümüzde, Gustav Vasa'nın kaymış olduğu Salen'den Mora'ya kadar olan 90 km'lik bu parkur, her yıl düzenlenen ve 15.000'in üzerinde sporcunun katıldığı Vasaloppet kayak maratonuyla anılıyor.



İsveç'te bunlar olurken, 1539'da yapılan savaşlarda Fin askerleri de kayak kullanmış ve 1750'den itibaren Norveç ve İsveç kayaklı askeri birlikleri oluşturulmuş. Bu tarihten sonra da kayak yalnızca ulaşım aracı olmaktan çıkmış.

Kayak Dünyaya Yayılıyor

Zamanla Norveç'in Telemark bölgesinde, kayağa olan ilginin artmasıyla 1867'de ilk kayak yarışı düzenlendi ve 1881'de de ilk kayak okulu açıldı. Kayağın gelişimindeki önemli tarihlerden biri de 1888. O yıl Fridtjof Nansen (1861-1930) Grönland'ı bir uçtan diğer uca (doğu kıyısından batı kıyısına) kayakla 42 günde geçti. Bütün dünyada büyük bir yankı uyandıran bu olay, kayak malzemelerinin tanınmasını ve kullanımlarına yönelik bir ilgi doğmasını da sağladı. Bu konuya en büyük ilgi askerlerden geldi, hatta kimileri kendi ülkelerinde kayağın kullanımına önayak oldu.



Grönland yolculuğundan bir fotoğraf (Nansen önde solda).

Böylece bir spor dalı olarak da kros kayağı başta kuzey ülkeleri olmak üzere tüm dünyada yaygınlaştı. 1924'te Fransa'nın Chamonix bölgesinde yapılan ilk kış olimpiyatlarında kros kayağı da 18 km ve 50 km yarışlarıyla yerini aldı. O yıl henüz alp disiplini olimpiyat oyunları bünyesine katılmadığından, kros kayağı kayak dalındaki tek temsilciydi. Bayanlar kros kayağı yarışlarının olimpiyat sahnesine çıkmasıysa, 1954'te Oslo Kış Olimpiyatları'nda gerçekleşti.

Günümüzde olimpik yarışma uzunlukları kros kayağında 1 km ile 50 km arasında (1 km, 5 km, 10 km, 15 km, 20 km, 30 km, 50 km), kayak maratonlarında 42 km ile 160 km arasında değişiyor.

Kros kayağının bu kadar yaygın bir biçimde yapılmasının nedeni, eğlenceli bir uğraş olmasının yanı sıra en iyi kalp-akciğer egzersizlerinden biri olarak kabul edilmesidir. Alp (iniş) kayağından farklı olarak, kros kayağında kayak pisti gibi mekanik tesislere ve bol miktarda kar örtüsüne gereksinim duyulmadığından, yürüyüşe ya da bisiklete binmeye uygun bütün alanlar 5-10 cm oturmuş karla kaplandığında, kros kayağına da uygun hale gelir. Yani karla kaplı hemen her yerde kros kayağı yapılabilir. Bu sporun yaygın olarak yapıldığı ülkelerde kayak pistlerinde üç yaşından 80 yaşına kadar birçok kişiyi ve aileleri bir arada kayarken görebilirsiniz.

Doğu Rusya'da M.Ö. 7000-5000 yıllarından kalma mağara resmi ve Norveç'in Nordland bölgesindeki bir mağarada, 1930'larda bulunan Rødøy adamı resmi bulunmaktadır.

2007'de Vasaloppet kayak maratonuna katılan kayakçıların sayısı 15.000'i geçmişti



Haydi Kayalım!



Kros kayağını Alp kayağından ayıran en belirgin özellik, ayakkabıları kayaklara sabitlemeyi sağlayan bağlamalarıdır. Kros kayakçısının ayağı, kayağa ayakkabının parmak ucundan bağlıdır, yani topuklar serbesttir. Topuğun serbest olması, alp kayağının aksine, eğimli alanları çıkabilmede kolaylık sağlar. Uzun, dar, orta kısmı bombeli kros kayaklarının sertliği ve boyları kayılan tekniğe göre değişir. Uzun ve hafif sopalarsa ilerlemek için gereken çekme ve itmeyi sağlar.

Günümüzde kros kayağında klasik ve paten olmak üzere iki farklı teknik kullanılır. Geleneksel olarak kullanılan ve geniş adımlarla koşmaya benzeyen "klasik teknik"te, kayakçının kayakları genellikle önceden açılmış olan birbirine paralel birer izde gider. Klasik teknik için üretilen kayakların tabanlarında, kayakların geriye kaymasını engelleyici bir sistemin bulunması gerekir. Kayağın altında bulunan bu sistemin olduğu bölge kara temas ettirilip bundan kuvvet alınarak ileri doğru hareket edilebilir. Bunu, kayak tabanının bombeli kısmındaki balıksırtı desenli özel yapı sayesinde gerçekleştirir. Desensiz kayaklarda bu bölüme "tutucu vaks" adı verilen ve kara yapışabilen malzemeler sürülür. Tutucu vakslar sıcaklık, nem, kar kristallerinin yapısı gibi değişkenlere bağlı olarak farklı yapışkanlık ve sertlikte seçilir. Bu kıvam, sulu ve yumuşak kar için bal yumuşaklığı ve yapışkanlığında olabileceği gibi, kuru soğuk ve keskin kristalli kar için mum gibi sert ve yapışkanlığı zor hissedilecek düzeyde de olabilir. Yani klasik teknikte kayakların tabanında kayan ve tutan (kaygan olmayan) bölümler vardır. Klasik teknikte kayakçının boyundan yaklaşık 30 cm kısa sopalar kullanılır. Bu da yaklaşık olarak kayakçının koltukaltı ya da omuz hizasına denk gelir. Kros kayağında kullanılan diğer teknik paten tekniğidir. Paten tekniği tıpkı bir buz patencisinin kayakla kayması gibidir. Kayaklar uçları "V" oluşturacak şekilde açılı tutulur. Kayakçı her seferinde bir kayağı ileriye iter. Bu teknikte kayakların açılı tutulması yokuş çıkarken geriye kaymayı engellediğinden tutucu vaks kullanılmaz. Paten kayağı ezilmiş karda kullanıldığından klasik teknik kayağından daha kısadır; ayrıca onun kadar bombeli değildir, çünkü kayağın geriye kaymasını engelleyecek bir sisteme (kaygan olmayan bölgeye) gerek duyulmaz. Yani kayağın bütün tabanı kaygandır. Paten tekniğinde kullanılan sopalar, kayakçının boyundan yaklaşık 20 cm kısadır ve sopanın boyu kayakçının yaklaşık ağız hizasına denk gelir. Her iki teknikte de sürtünmeyi azaltmak ve daha az çabayla daha fazla kayabilmek için kayak tabanının kaygan bölümlerine "kaydırıcı vaks" sürülür. Klasik kayaklarda tutucu vaks sürülen ya da tutucu desen bulunan orta bölüm dışında kalan kısımlara, paten kayaklarındaysa bütün tabana bu uygulama yapılır.

Eskiden tahta kayakların altına, günümüzde kullanılan vakslar yerine, ayı yağı, ladin ağacı özütü, bal, gaz lambası yağı gibi, değişik malzemeler sürülüyordu. 20. yüzyıla gelindiğinde modern vakslar



Sürtünme Kuvvetleri

Kinetik sürtünme, pürüzlü bir yüzeyin pürüzlü başka bir yüzeye sürtünmesiyle meydana gelir, sonucunda da ısı açığa çıkar. Bu, tıpkı soğuk bir havada ısınmak için ellerinizi ovuşturmaya benzer.

Sürtünme katsayısı adı verilen sayı, iki malzeme arasındaki direnci ifade eder. Örneğin, vakslı bir kayağın sürtünme katsayısı ortalama olarak 0,05'tir. Sürtünme kuvveti, sürtünme sabitiyle yüzeye dik kuvvetlerin toplamının çarpımına eşittir.

Kar üstündeki kayağın sürtünme katsayı değeri ortalama bir değerdir. Değişik kar durumuna, kayak taban malzemesine ve vaksa göre bu değer 0,3-0,001 arasında değişir. Sürtünme katsayısının 0,05 olduğu bir ortamda, kayak ve malzemeleriyle birlikte 63,5 kg ağırlığındaki bir kayakçı, saniyede 5 m hızla ilerliyorsa ve ona herhangi bir kuvvet etki etmiyorsa, yaklaşık 25,5 m daha kayıp duracaktır. Eğer kayakçı uygun bir vaks kullanmıyorsa, sürtünme katsayısı yükselebilir. Örneğin sürtünme katsayısının 0,15 olduğunu düşünelim, bu durumda kayakçı, yalnızca 8,51 m kayıp duracak yani yaklaşık 17 m daha az kayabilecektir. Bir başka deyişle bir yarışmada bu kayakçının diğerlerine yetişebilmesi için çok daha fazla güç sarf etmesi gerekecektir.

>>>

kullanılmaya başlandı. 1940'larda kurulan SWIX firması değişik kar durumlarına uygun olarak üç farklı renkte ürettiği vakslarla ilk sentetik seksların öncülüğünü yaptı. Günümüzde kimya alanındaki ve malzeme bilimindeki gelişmeler sayesinde, değişik kar koşullarına uygun çok çeşitli vaks formülleri geliştirildi. Nanoteknoloji ürünü yeni nesil vakslarınsa sıcaklığa göre davranış değiştirmesi tasarlanıyor.

Kayak tabanı ve kar ilişkisinde kar kristali yapısı, sıcaklık, nem oranı, karın kirliliği, taban deseni gibi çok fazla değişken vardır ve her vaks ya da vaks karışımının etkili olduğu koşullar farklıdır.

Karla kayağın ilişkisine etki eden kuvvetlere bakarsak, hareket halindeki kayağa etki eden en önemli kuvvetin sürtünme kuvveti olduğunu görürüz. İki çeşit sürtünmeden söz edebiliriz: kinetik ve statik. Kinetik sürtünme hareket halinde olan bir nesneyi yavaşlatırken, statik sürtünme duran bir nesnenin hareket etmesini engellemeye çalışır.







Bal kıvamındaki tutucu tüp vaksın kayak tabanına uygulanması

Klasik teknikte kayakçının boyundan ortalama 30 cm kısa sopalar kullanılır. Bu da yaklaşık olarak kayakçının koltukaltı ya da omuz hizasına denk gelir. Kros kayağında kullanılan diğer teknik paten tekniğidir. Paten tekniği aynı bir buz patencisinin kayakla kayması gibidir.

Kayak ve atıcılığı içeren biatlon sporunda da yarışmacılar paten tekniğiyle kayarlar.

Isı da sürtünmeyi etkiler. Yaklaşık -3˚C ve altında, kinetik sürtünme sonucu meydana gelen ısı, kayak tabanı altındaki karı eritir ve çok ince bir su tabakası meydana getirir. Bu su tabakasının kalınlığı santimetrenin binde biri kadardır. Eğer sıcaklık -3˚C'tan yüksekse, bu su tabakası kalınlaşır ve kayak üzerinde bir emme etkisi yaratır. Islak sürtünme olarak adlandırılan bu etkiyi azaltmak için kayak tabanlarının altında, suyu boşaltmaya yarayan boydan boya bir oluk bulunur. Oluğun yetersiz kaldığı durumlarda, kayak tabanının yüzey deseni suyun yapışma etkisini en aza indirecek biçimde değiştirilebilir. Bunun için üzeri desenli merdaneler kullanılır.

Gelelim statik sürtünmeye… Bir kayakçının statik sürtünmeyi yenmesi için ondan daha büyük bir kuvvet harcaması gerekir. Örneğin, klasik teknik-

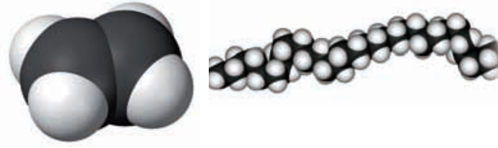
Çeşitli malzemelerin sürtünme katsayıları

Malzeme	Sürtünme katsayısı u
Buz üstünde buz	0,035
Kar üstünde vakslı kayak	0,05
Buz üstünde pirinç metal	0,075
Islak beton üstünde lastik	0,97
Kuru beton üstünde lastik	1,02

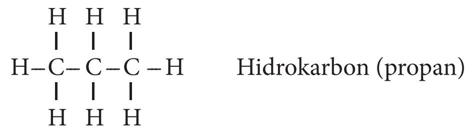
te kayan bir kayakçının yalnızca yarışın başında bu sürtünmeyi yenmesi yeterlidir, çünkü kayakları bütün yarış boyunca hiç durmadan kayar. Ancak klasik teknikte geriye kaymadan yokuş yukarı çıkmak için statik sürtünmeye gereksinim duyulur. Bu nedenle klasik teknikte kayağın orta bölgesine tutucu vaks sürülerek statik sürtünme artırılır.

Kayak tabanı

Kayaklar 1960'lara kadar tahtadan üretilirdi. Bu tarihten sonra özellikle kayak tabanlarında başka malzemeler kullanılmaya başlandı. 1970'lerde plastik malzemelerin kullanımının yaygınlaşmasıyla kayaklar hafiflemeye başladı. Yeni plastik tabanlar polietilen adlı malzemeden üretiliyordu ve günümüzde de taban yapısını ayarlamak için grafit ya da florokarbon gibi kimi kimyasal katkılarla birlikte hâlâ aynı malzeme kullanılıyor.



Etilen (C2H4) ve polietilen zinciri

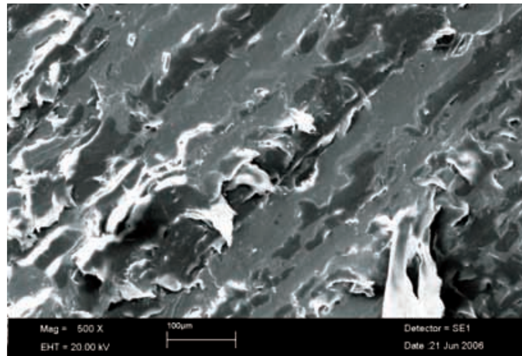


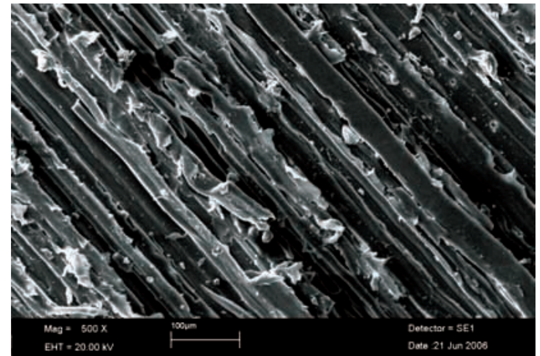
Üç karbon atomlu propan (C3H8)



Polietilen, çok sayıda etilen molekülünün birbirine bağlanmasıyla oluşan zincir bir yapıdır. Kayak tabanlarında özellikle UHMV (Çok Yüksek Moleküler Ağırlık-Ultra High Molecular Weight) adı verilen polietilen çeşidi kullanılır. Çok uzun bir zincire sahip olan UHMW polietilenin molekül ağırlığı, milyonlarla ifade edilir (genellikle 2-6 milyon atomik kütle birimi). Bu, diğer polietilen yapılarına göre daha kaygan, aşınmaya karşı daha dayanıklı bir yüzey oluşturur ve yüzeyin grafit gibi katkı maddelerini kabul edebilme özelliğine sahip olmasını sağlar.

Her ne kadar çıplak gözle bakıldığında kayağın taban yüzeyi pürüzsüzmüş gibi görünse de aslında kılcal bir yapıya sahiptir. Bu yapıyı oluşturmak için küçük polietilen parçaları ısı ve basınç yardımıyla kristal yapılı bir malzemeye dönüştürülerek polimerleştirilir. Kaydırıcı katı vaks, kayak tabanına ütüyle eritilerek yedirilir. Soğuduktan sonra fazla vaks kazınır ve taban fırçayla parlatılır. Bu işlemden





Vakslanmamış ve vakslanmıs kayak tabanları (500x)

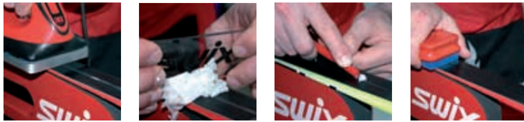


sonra çok ince bir vaks tabakası bütün polietilen tabanı kaplamış olur.

Kaydırıcı vakslar

Temel kayak veksları da polietilen gibi hidrokarbondan üretilir. Ancak burada zincirler polietilene göre daha kısadır (12-60 karbon atomu içerir).

Kaydırıcı vakslar iki ana sınıfa ayrılırlar: sert vakslar ve yumuşak vakslar. Sert vakslar soğuk karda kullanılırlar, bunlar kayak tabanında sert buz kristallerine karşı pürüzsüz, suya dayanıklı bir yüzey oluştururlar.



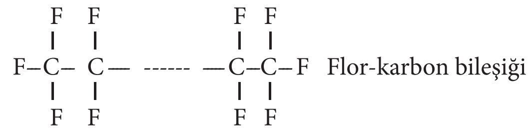
Kayağa sıcak vaks uygulanması: a. Sert vaks ütü yardımıyla eritilerek kayağa akıtılıyor. b. Kayağın tabanı ütü yardımıyla ince bir vaks tabakasıyla kaplanıyor. c. Fazla vaks sistreyle tabandan, plastik çubukla da tabandaki oluktan kazınıyor. d. Son olarak da taban fırça yardımıyla parlatılıyor.

Daha sıcak karda kullanılan ve suya dayanıklı olan yumuşak baksların yüzeyleri pürüzsüz değildir. Bu hafif pürüzlü yüzey, kayakla su arasındaki yapışmayı engeller.

Sert kaydırıcı vakslar 28-50 atomlu karbon zincirlerinden oluşan parafin ve mikrokristallerdir. Karbon zinciri ne kadar uzunsa vaks o kadar sert, zincir ne kadar kısaysa vaks o kadar yumuşak olur.

Yumuşak kaydırıcı vakslar, normal parafin ve hammaddesi petrol olan veksların karışımından ve 12-20 atomlu karbon zincirlerinden oluşurlar.

Günümüzde üretilen baksların bazılarıysa flor içerir. Bu vakslarda hidrokarbon molekülü içerisindeki hidrojen atomlarının bazılarının ya da hepsinin yerine flor kullanılır. Flor-karbon bileşiği adı verilen bu yeni bileşiğin sürtünme katsayısı çok düşüktür ve su itici özelliği bulunur.



Flor-karbon bileşiğinin kimyasal yapısı

Toz, kurum, yapraklar, ağaç kabuklarıyla kirlenmiş karda, florun yanında molibden katkılı vakslar kullanmak, kayak tabanına yapışan kir miktarını azaltarak vaksın ömrünü uzatır. Olabilecek en pürüzsüz yüzeyi elde etme kaygısı olmayan çoğu kayakçı, uygulanması son derece kolay olan krem ya da sprey vaksları tercih eder.

Mükemmel kayabilen bir yüzey yaratmak için kullanılan vaks ve uygulama çeşitleri arttıkça, hassas ve karmaşık uygulama biçimlerinde uzmanlaşmış, doğru kombinasyonları yaratabilecek deneyim ve beceriye sahip kişiler için de bir meslek doğdu: vaks teknisyenliği. Bugün artık vaks teknisyenleri, dünya şampiyonaları ve olimpiyatlarda kros kayağı takımlarının vazgeçilmez elemanlarıdır.

Ancak her ne kadar malzeme teknolojisi ve antrenman bilgisi ilerleyip büyük önem taşır hale geldiyse de, günümüzde ayağına kros kayağı takıp kayanlar hâlâ yüz yıllar öncesindeki kayakçılarla aynı zevki almaya devam ediyorlar.



Kaynaklar
http://www.skiinghistory.org/
http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_skiing
http://www.swixsport.com/eway/default.aspx?pid=278&trg=MainContent_6179&MainContent_6179=6155:0:24,2988
http://www.swixsport.com/dav/babc49f803.pdf
http://abcnews.go.com/GMA/GMASki-Report/story?id=98087&page=1
http://www.nensa.net/equipment/TheScienceofSkiWaxes.pdf
http://en.wikipedia.org/wiki/Ski_wax
http://en.wikipedia.org/wiki/Polyethylene
http://en.wikipedia.org/wiki/Ultra_high_molecular_weight_polyethylene

Düşleri Biyolojiyle Süslü Bir Bilim İnsanı

"Her bilim insanı gibi mucizeye inanmayan bir insan olarak, bir insanın kendini yetiştirmesinin ve elle tutulur bir başarıyı elde etmesinin yalnız ve yalnız kesintisiz çalışmasına, uygun bir ortamda bulunmasına, bilimsel düşünen bir çevreyle sürekli ilişkide olmasına ve hiçbir mazeret ileri sürmeden elde edeceği şeyin kendi alın terinin ürünü olması gerektiğine inanıyorum."

"Açıkçası bu ülkenin en başarılı, uluslararası ve ulusal en ünlü bilim insanı ve öğretim üyesi ben değilim. Böyle bir yazıya konu olacak çok sayıda saygın bilim insanımız var. Ancak, böyle bir yazıyı ben hazırlamış olsaydım, benim aklıma da ilk gelen isim Ali Demirsoy olabilirdi. Neden derseniz... Orta zekâlı, kötü bir eğitim görmüş, ömrünün büyük bir kısmını bilimsel olmayan bir çevrede geçirmiş, hiçbir özel destek almamış, yaşamının belirli evrelerinde çok büyük zorluklarla ve acılarla karşılaşmış, ancak yılmamış, kendini dünyaya tanıtma peşinde koşmadan Anadolu insanına sınırlı olanaklarıyla hizmet götürmeye çalışan, kendi çalışma alanının dışında da birçok sorun ve konuyla ilgilenen ve eserler veren bir adamın öyküsü ile başlamak, aynı durumda olabilecek binlerce insana örnek olabilir diye düşündüğüm için." diyerek söyleşi isteğimizi kabul eden Prof. Dr. Ali Demirsoy, 20'ye yakın yeni tür ve cinsi bilim dünyasına kazandıran, 16 tür, 1 cins ve 2 alt familya adının verildiği bir bilim insanımız. 1945 yılında Erzincan'ın Kemaliye ilçesinde dünyaya gelen Ali Demirsoy, 1966'da Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne asistan oldu. 1982 yılından bu yana Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyolo-



ji Bölümü'nde öğretim üyesi olarak çalışıyor. Türkiye faunasının yanı sıra, çevre, biyolojik çeşitlilik ve biyoloji eğitimiyle ilgili çalışmaları bulunan Demirsoy'un ders kitabı, araştırma, deneme ve bilimsel roman türü de dahil olmak üzere 40'a yakın kitabı var. Söyleşimizi keyifle okuyacağınızı düşünüyoruz.

Bilim ve Teknik Dergisi: Küçükken sizi bilime yönelten şey neydi?

Prof. Dr. Ali Demirsoy: Aileden geliyor diyebiliriz. Babam bir köylü ve ortaokul mezunu olmasına karşın, icat ettiği bir iplik bükme makinesi için Bakanlar Kurulu'ndan patent almış. O yıllarda Kemaliye'de (Erzincan) dokuma tezgâhları var, ancak iplik başka yerden geliyor. İlk kez babam orada özel bir makine yapıyor ve bu makine sayesinde iplik Kemaliye'de üretilmeye başlanıyor. Belki de Doğu Anadolu'da yapılmış ilk orijinal sanayi makinesi oluyor. Yani bir kişi ilk kez bir sanayi tesisi kuruyor. Bunun yanında, babam 1940'lı yılların başında bir su akıntısını türbinle yönlendirerek ilk defa köyümüzde bir jeneratör yapıyor. Derenin kenarında bir atölye yapıyor ve atölyenin elektriğini dereden üretiyor. Torna-tesviye tezgâhları yapıyor eliyle. Ben o nedenle torna-tesviye aletlerini iyi kullanırım. Bu tür becerilerin çocuk eğitiminde çok önemli olduğunu düşünüyorum. Babamın bu merakı bize geçti haliyle. Torna-tesviye tezgâhlarının nasıl kullanılacağını, lehimin nasıl yapılacağını babamdan öğrendim. Başlangıçta çok ilgili ve yetenekli değildim ama lise çağında oymacılık yapmaya başladım. Babam bunun için bana bir oyma takımı yaptı. Bıçaklar yaptı; ama daha sonra ben bıçakları bileylerken yanlışlıkla yaktım ve aletleri mahvettim. Bundan dolayı da çok azar işittim. Bir de arı kovanına ilk yabancı ana arıyı veren ilk kişi odur bildiğim kadarıyla. Özel bir kafes yaparak ana arıyı onun içerisine koyuyor ve bir kovana asıyor. Günlerce bekledikten sonra yeni kovan onun kokusuna alışıyor ve onu bir çeşit ana arı olarak kabul ediyor. Bu çok ender olan bir şey. Aklım erdiği zaman 150'ye yakın kovanımız vardı. Bir kovan da bana verdi. "Bununla sürekli sen ilgileneceksin" dedi. Ancak arıları birkaç kez kaçırdım ve yine azar işittim.

Babam sorduğum soruların hepsini dogmalardan uzak olarak yanıtladı ve en ilginci de benim kendi yorumumun önemli olduğunu söyledi. Beni her şeyin bir neden-sonuç ilişkisi içinde olabileceğini düşünmeye yönlendirdi. Mucizenin olmayacağını, kestirme yolun en iyi yol olmadığını öğretti. Doğrusunu isterseniz bu gün üniversitelerde bile yapamayacağımız, yapmadığımız özgür düşünce yetisi eğitimini babam bana verdi.

BTD: Okul hayatınız...

AD: Şunu kesin olarak söylemek gerekiyor, çünkü özellikle eğitim açısından önemli: Ben lisenin sonuna kadar orta seviyede başarılı bir öğrenciydim. Daha sonraki öğrenimimde -notlara bakılırsa- başarılı, hatta çok başarılı olduğumu söyleyebilirim. Hiçbir zaman yarış atı gibi koşturulmadım. Çocukluğumu yaşadım. Ağaçların tepelerinde dolaştım, balık tuttum. Çamurdan, odundan oyuncaklar yaptım. İnanılmaz serbesttim. Yani, bir çocuk doğada nasıl yaşarsa, öyle yaşadım. Bunun galiba bana bir yararı oldu. Çocukluğumu yaşayan biri olarak yaşamımın sonuna kadar aynı hızla koşabilecek gücü bu yaşlarda edindim, hayattan ve öğrenimden bezdirilmedim.

BTD: Sizin için dönüm noktası neydi?

AD: İlk yönlendirme köyde babam tarafından yapıldı. Babamın hayallere sığmaz projelerine maddi destek bulmamız için en kestirme yoldan benim zengin olmam, bunun için de maden bulmamız lazımdı: ya petrol ya altın. Bunu gerçekleştirmeyi öğretecek yerler de üniversitelerin maden mühendisliği ya da jeoloji bölümleriydi. Maden mühendisliği Ankara'da yok, ancak jeoloji okuyabilirsin. Bu nedenle jeolojiyi tercihlerimin arasına koymuştum. Kayıtlar kapanmadan, bir o yana bir bu yana koşturup duruyordum. En sonunda Fen Fakültesi'ne gittim. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi'nde öğleden sonra saat 5'te bütün kayıtlar kapanıyor. On beş dakika kalmış, karar vermem lazım. Tıp Fakültesi'ne en sondan girebiliyordum ama ne Dikimevi'ne gidecek param ne de yetişecek zamanım vardı. Dolayısıyla bu seçeneği atmıştım kafamdan. Ben fizik okuyup fizikçi olmak da istiyordum ve jeoloji ve fizik bölümleri arasında karar veremiyordum. Fen Fakültesi'nde jeoloji diye ayrı bir bölüm de yoktu zaten. "Tabii bilimler" diye bir bölüm vardı. O da botanik, zooloji ve jeolojiden oluşuyordu. Karar vermeye çalıştığım o dakikalarda okulun koridorunda benden büyük birini gördüm. "Ağabey ben fiziğe mi girsem, jeolojiye mi?" diye ona sordum. O da



Doğrusunu isterseniz bu gün üniversitelerde bile yapamayacağımız, yapmadığımız özgür düşünce yetisi eğitimini babam bana verdi.



Bülent Gözelioğlu

"Sakın fiziğe girme, oradaki hocalar anlayışsız, ben dört senedir okuyorum daha ikinci sınıfa bile geçemedim. Çalışsan da not vermiyorlar." dedi. Ben de gidip tabii bilimlere kayıt yaptırdım. Daha sonra öğrendim ki o çocuk okulun en tembel ve işe yaramaz öğrencisiymiş. Öyle bir adama rastgelmişim. Ne yapacaksın, bilim toplumu olmayan bir ülkede insanların geleceğini rastlantılar çiziyor. Belki de isabetli oldu, kim bilir…

BTD: Biyolojiye ve doğaya ne zaman ilgi duymaya başladınız?

AD: İlk olarak, babamın da isteğiyle, jeoloji alanında uzmanlaşmak istiyordum. Araziye çıktığımda, okulda öğrendiğim bilgilerin arazide yeterli olmadığını gördüm. İşte, eğimler, ölçümler, formasyonlar, haritalar, alet kullanmalar vs. hiçbirini görmemişim ya da yalnızca kuramsal olarak okumuşum. Ancak arazi deneyiminin farklı olduğunu gördüm. MTA kamp yöneticimiz Mehmet Akkuş vardı, "Ben sizlerin yaptıklarını başaramam. Bilgim yetmiyor." dedim. O da "Hiç korkma, altı ay sonra bizden daha iyi olacaksın. Sen çalışkan, akıllı birine benziyorsun." dedi. Hakikaten de altı ay sonra arazide neredeyse yalnız başıma dolaşabilecek duruma geldim. Ancak, benim amacım maden bulup kaynak yaratmak ve babamla birlikte düşündüğümüz projeleri gerçekleştirmekti. Sanayi tesisleri kurmak, buluşlar yapmak vb. yani evde öyle mal-mülk, ev-bark almak gibi konuşmalar yok. Bütün amacımız ne üretebiliriz, ne yenilikler bulabiliriz.

Erzurum'da yaptığımız başka bir jeoloji arazi çalışmasında petrol araştırması yaptık. Anadolu'nun kırıklı faylardan oluşması nedeniyle orada petrol bulunmadığını anladıktan sonra jeolojiden uzaklaşmaya başladım. Haziran ayında Erzurum yaylaları inanılmaz güzeldir. Her tarafta çiçekler vardır. Dağlarda dolaşıyoruz. Bunlar beni çok etkiledi. Jeolojiden de o zaman soğuduğumu söyleyebilirim; çünkü benim için bir zaman kaybı olduğunu düşündüm. Sonra okula döndük. *Orthoptera* (çekirge) uzmanı Prof. Dr. Tevfik Karabağ bizim hocamızdı. Benim daha sonra üzerinde asıl çalıştığım konu da çekirgeler oldu. Tevfik Karabağ bu konuda dünyadaki önemli kişilerden biridir; altı sene galiba TÜBİTAK'ın başkanlığını yapmış. Haziran 2003'te 93 yaşında öldü. Onunla ilgili anılarımı da zaman zaman gençlere anlatırım. Bana dost elini uzatmış, her zaman destek olmuştur. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi'nde hocamdı. Bir gün çağırdı dedi ki: "Atatürk Üniversitesi yeni kuruluyor. Öğrendim ki sen çalışkan bir öğrenciymişsin, meraklıymışsın. Seni oraya asistan olarak göndereceğiz." dedi. Bilim sınavına girdim ve biyoloji hayatım başladı.

BTD: Bilim sınavı?

AD: Evet. İyiydim anladığım kadarıyla. Üç hoca vardı, bu sözlü sınavda ve sınavın sonunda "Aferin, aferin" dediler. Ben artık Erzurum'a, Atatürk Üniversitesi'ne gideceğim, ama hocama "Benim üç şartım var. Birincisi, beni yurtdışına göndereceksiniz; çünkü ben doğru dürüst eğitilmedim." dedim. Hocam da "Tamam, bunun için özel çaba gösteririm." dedi. "İkincisi, bana lojman vereceksiniz." dedim. "Valla, bu rektörlüğün yetkisinde. Ben o idari sisteme karışmam." dedi. Üçüncü şartım da bana her türlü bilimsel desteği sağlamaya çalışması sözünü vermesiydi ve Tevfik Karabağ bunun için söz verdi bana. Benim pazarlığım bitince "Benim de sana bir şartım var. 29 yaşına kadar evlenmeyeceksin, çünkü evlilik çalışmalarını aksatabilir." dedi.

BTD: Kaç yaşındaydınız hocanız size bu şartı koştuğunda?

AD: Yirmi buçuk yaşındaydım. 29 yaşını geçtikten sonra hâlâ evlenmemiş olduğum için "Tüm şartlarımı kaldırdım, evlensin." diye bana haber gönderdi. Ben de "Artık zamanı geçti, bu yaştan sonra evlensem ne olur?" diye bir espriyle cevap verdim.

BTD: Eğitim yıllarınızda sizi etkileyen olaylar?

AD: Lisede (1959) Ankara Devlet Tiyatrosu'na gittik. İnanılmaz etkileyici geldi. Işıklar, sakallı adamlar. "Kral Oidipus" oynanıyordu. Konusu ve görsel yanı beni çok etkiledi. Arkada bir koro var, ilahiler söyleniyor. Sanki izlediğim şey gerçekmiş gibi geldi. Çok etkilendiğim için o oyunun hemen hemen tüm sahneleri aklımda kaldı. Konusuna gelince, o dönem anlamını çok iyi kavrayamadım. Ama daha sonra sosyal içerikli kitaplar yazmaya başlayınca Kral Oidipus'tan çıkarılan dersi bazı kitaplarıma yansıttım. En başta biz insanız, hatalarımız da olabilir; ancak bir insanı en düşkün ve çaresiz bir yerde korumanın bir erdem olduğunu öğrendim. Güçlünün yanında zaten herkes duruyor.

BTD: Bilim insanı olmak için iyi eğitim almak gerekli mi?

AD: Her zaman değil. Doğanın içinde yaşadım. Danalarım, ineklerim, arılarım, tavuklarım oldu. Onlarla oynadım. O nedenle, çalışma gücüm,



bir şeyi tutup sonuna kadar götürme gücüm, o çocukluktan kalma ivme ile devam ediyor. Daha sonra meslek hayatımda çok iyi eğitim görmüş, çok iyi okullarda okumuş ama yarış atı gibi koşturulmuş meslektaşlarım oldu. Bizde bir laf vardır: "Deve ıhder ve durur." Ve onlar da durmuş. Yani itiyorsun gitmiyorlar, çekiyorsun gelmiyorlar; çünkü yaşam güçlerini başında bitirmişler, tüketmişler. Bu nedenle eğitim dünyamızda çocuklarımızı çok iyi değerlendirip, galiba onları nereye ne kadar koşturacağımızı bilmemiz lazım. Başlangıçta koştuğunu zannettiğimiz kişinin yaşama gücünü, sevincini tüketebiliriz. Bazen çevremdekilere, becerinin söz konu-

Benim amacım maden bulup kaynak yaratmak ve babamla birlikte düşündüğümüz projeleri gerçekleştirmekti. Sanayi tesisleri kurmak, buluşlar yapmak vb. yani evde öyle mal-mülk, ev-bark almak gibi konuşmalar yok. Bütün amacımız ne üretebiliriz, ne yenilikler bulabiliriz.



su olmadığı herhangi bir başka üniversite eğitimini yine başarıyla bitirebilirim ve hatta o meslek dalında yine profesör olabilirim diyorum. Niye, çocukluğunu yaşamış ve yaşam gücünü yitirmemiş biri olduğum için.

BTD: Şimdi her şeye yeniden başlasanız ne yapardınız?

AD: Şu anda yaptığım işi yapardım. Bugün çevrenizde insanların büyük bir kısmı yaptığı işten hoşnut değildir. İşinizi gerçekten sevdiğiniz sürece başarılı olmamanız mümkün değil. Benim için cumartesi-pazarın, salı ya da çarşamba gününden farkı yoktur. Her zaman keyifle işimi yaptım, yapmaya da devam ediyorum. Bunu sağlayabilen insanların önünde hiçbir şeyin durabileceğini sanmıyorum. Doğa bilimleri ve özellikle biyoloji bilimi benim için bir mesleğin ötesinde, bir tutku. Çok defa biyoloji bilimini, özellikle saha biyolojisini bilmeyenlerin dünyayı daha dar bir pencereden gördüklerini düşünürüm ve doğrusunu isterseniz bu bilgiden yoksun oldukları için üzülürüm. Bu nedenle düşlerimi bile biyolojiyle ilgili nesneler süsler.

BTD: Şu andaki günlük yaşamınız...

AD: Lisenin sonundan itibaren okuma tutkum aynı heyecanla sürüyor. Ancak, doğrusunu isterseniz görme duyu organımın zayıflamasından dolayı eskisi gibi okuyamıyorum. Şimdilerde gücümü daha çok yazmaya ayırdım. Yıllarca önce Erzurum'da Atatürk Üniversitesi'nde başlayıp Hacettepe'de devam eden, kurucusu olduğum bir entomoloji (böcekbilim) müzesi var; onun geliştirilmesi için uğraşıyorum. Ayrıca Erzincan'ın Kemaliye ilçesinde meslektaşlarımla birlikte bir doğa müzesi kurmaya başladık. En büyük zevkim, bir ya da birkaç dostumla, özellikle de meslektaşlarımla birlikte, insanı, yapılaşması az olan, doğası bozulmamış, çoğunluk yüksek dağlarda ya da temiz akan bir derenin yanında, biyolojik zenginlikleri ve doğanın kendi içindeki uyumunu gözleyerek yürümektir. Başka hiçbir şeyin bir insanı bu kadar dinlendireceğini ve sağlıklı kılacağını düşünemiyorum.

BTD: Ya yolculuklar...

AD: TÜBİTAK'ın doğa okullarında eğitici olmam, sık sık konferanslara gitmem ve proje çalışmalarım nedeniyle senede neredeyse 40-60 gün seyahate çıkarım. Her gittiğim yerin doğasını olabildiğince



inceler, fotoğraflar çekerim. Özellikle ülkemizin jeolojik, arkeolojik ve doğal olarak biyolojik zenginliklerini kapsayan birkaç yüz binin üzerinde, çoğu bilimsel olarak teşhis edilmiş binlerce fotoğrafım var. Belki de geleceğe bırakabileceğim en değerli şeylerden biri de bu bilimsel fotoğraf koleksiyonumdur.

BTD: Evinizin bahçesi...

AD: Evin önünde 700-800 m^2 bahçe var. Ancak, bu bahçede meslektaşlarımın da katkısıyla dikip yetiştirdiğimiz birçok yabani türe ait, neredeyse birkaç bin soğanlı bitki ve başka bazı bitkiler var. Türkiye'nin bir yerlerinden gelme endemik bitkileri, özellikle soğanlı bitkileri, bahçenin bir yerlerine sıkıştırmak ya da dikmek en büyük zevklerimden biridir.

BTD: Biyoloji dışında okuduğunuz kitaplar?

Evrenin ve doğanın yapısını inceleyen kitaplar ile özellikle Ön Asya'ya ait mitolojiyi inceleyen kitaplar, okurken en çok zevk duyduğum kitaplar. Ancak


Bülent Gözcelioğlu

bu kitapları okurken bazı cümleler üzerinde "ben olsaydım nasıl yazardım diye" düşündüğüm için bitirebilmek kimi zaman aylar sürer. Ailem ve çocuklarımla geçirdiğim zamanın da benim için çok önemli ve mutluluk verici olduğunu da söylemeliyim.

BTD: Bilim insanı olmak isteyenlere verebileceğiniz mesajlar nelerdir?

AD: Bilim, merakın bir ürünü olduğu için bu tutkunun parayla, onurla ve makamla ölçülebilir bir yanı olmamalı diye düşünüyorum. Her bilim insanı gibi mucizeye inanmayan bir insan olarak, bir insanın kendini yetiştirmesinin ve elle tutulur bir başarıyı elde etmesinin yalnız ve yalnız kesintisiz çalışmasına, uygun bir ortamda bulunmasına, bilimsel düşünen bir çevreyle sürekli ilişkide olmasına ve hiçbir mazeret ileri sürmeden elde edeceği şeyin kendi alın terinin ürünü olması gerektiğine inanıyorum.

Bilimsel düşünme, akşam yatıp sabah elde edilecek bir beceri değildir. Sütten yağ çıkarma gibi bir şeydir. Yüzlerce defa çalkaladığınızda yağ çıkmaya başlar. Bu nedenle sabırlı olmak gerekir. Merak ve en azından başlangıçta kuşku gerektirir. Belki geçmişte bir kişi bir şeyleri kendi başına başarabiliyordu; ancak günümüzde bilim, birçok yan dallarla o kadar iç içe geçmiş duruma geldi ki, bir kişinin doğru bir yorum yapabilmesi ve bilimsel düşünceye sahip olabilmesi için, çoğunluk çevresinde de bilimsel düşünmeyi başarmış bir ortam olması gerekiyor.

Bilim insanı bu hızlı bilgi akışına ayak uydurabilmek için diğer insanlardan farklı olarak, çalışırken dinlenmeyi, dinlenirken çalışmayı öğrenmiş olmalı. Yani bir bilim insanının bayrammış, tatilmiş gibi şeylere çok vakit ayırabileceğini düşünemiyorum. Kaldı ki bilim insanı mesleğini, birçok kişi gibi yalnızca çalışmasını masasına oturduğunda yapmaya başlayan, kalktığında bitiren kişi değildir; düşüncelerin ve merakın kendisine 24 saat eşlik ettiği bir dünyadadır.

Bilimin ve bilim insanlığının birçok meslekten daha farklı -avantajlı- bir tarafı daha var. Ne kadar çalışırsanız çalışın, ilk olarak kendinize çalışırsınız; kazandıklarınızı ne kadar kullanırsanız kullanın, sermayesi ve aslı azalmadan sizde kalır; üstelik kullandıkça artar da.

Her ne kadar hiç ağzımızdan düşürmesek de bilimsel düşünceyi ancak bunu kazananların anlayabileceğini düşünüyorum. Bu öyle bir duygu ki tarif edilemez. Bir tiyatro sahnesi düşünün, birinci perde kaba bir tanıtımı, ikinci perde daha ayrıntılı bir tanıtımı, üçüncü perde çok daha ayrıntılı bir tanıtımı sağlasın ve duyguların, nesnelerin ince yapısına sizi gittikçe yaklaştırsın. İşte bilimdeki önüne geçilemez tutku bu tutkudur; bu tutku geçmişte birçok bilim insanının, düşünürün bedelini ölümle ödediği bir tutkudur. Bu perdeler arasında derinlere gittikçe edindiğiniz zevkin ve mutluluğun katlarca arttığını, çevrenizdeki insanlara göre her şeyi daha farklı ve daha anlamlı gördüğünüzü anlamaya başlarsınız. Bu tutku benliğinize o kadar işler ki birçok meslekte olduğu gibi ömrünüzün sonunu emekli olarak değil, yine bilim insanı olarak geçirmeye kalkışırsınız. Ve son olarak dünyayı terk ettiğiniz zaman, geride, insanlığa, ülkenize ve çevrenize "herkesin kullanabileceği ve çoğunlukla her zaman kullanabileceği" önemli bir miras bırakmanın huzurunu da yaşarsınız.

Bilimsel düşünme, sütten yağ çıkarma gibi bir şeydir. Yüzlerce defa çalkaladığınızda yağ çıkmaya başlar.

Bülent Gözcelioğlu

YOK OLMA YOLUNDAKİ OKLUKİRPİYLE KARŞILAŞMA

Bir kemiriciyi ilginç yapan özellik ne olabilir? Devamlı uzayan dişleri, kısa zamanda ve çok sayıda yavru yapması, hızlı hareket etmesi, çok değişik ortamlarda (ağaç, çöl, toprakaltı, kayalık yerler, sucul alanlar vb) yaşayabilmesi... Bunlar çeşitli kemirici türlerine ait değişik özellikler. Ancak, bir özellik var ki, diğer kemiricilerin hiçbirinde bulunmuyor: "oklar". Bu yapılar yalnızca oklukirpilerde bulunuyor. Oklukirpiler sırt kısmında sertleşerek keskin, sivri birer ok haline dönüşmüş diken biçimindeki yapılarla kemiricilerin diğer üyelerinden ayrılıyorlar.

Oklukirpiler, kemiriciler takımının üyeleri. Bazı özellikleriyle diğer kemirici türlerine çok benziyorlar. Yuvalarını çoğu kemirici gibi toprağın altına yaparlar. Toprağı kazarak 2-3 m uzunluğunda ve 30-40 cm çapında bir tünel açarlar. Tünelin sonunda 50-60 cm yüksekliğinde, 1-1,5 m genişliğinde bir boşluk bulunur. Dinlenme, üreme gibi etkinliklerini bu yuvanın bu bölümünde yapar. Oklukirpilerin ağızlarının ön tarafında, kemiricilerin diğer üyelerinde olduğu gibi, diğer dişlerine oranla çok büyük olan iki kesici diş bulunur. Turuncu renkli bu dişleri sayesinde sert cisimleri kolayca kemirebilirler. Yapraklar, yumrular, çiçekler, yumuşak meyveler, küçük dallar, besin kaynaklarını oluşturur. Soğuk ve sert geçen kış günlerindeyse bulabildikleri bitki köklerini ve kurumuş dalları yerler. Bazen küçük ağaçların kabuklarını da kemirirler. Bunun yanında oklarının büyümesi için gerekli olan kalsiyumu, buldukları hayvan kemiklerini kemirerek karşıladıkları biliniyor. Sıklıkla görülen ve bilinen kirpilerse oklukirpilerden farklı olarak böcekçildir. Oklukirpiler beslenmedikleri zaman yuvalarından çıkmayıp dinlenirler. Ancak kış uykusuna yatmazlar. Oklukirpi ülkemizin bilinen en büyük kemirici türü. Boyları 50-60 cm, kuyrukları 10-12 cm, ağırlıkları 12-15 kg kadar olabilir. Başları gövdelerine göre iri olup boyunları da kalındır. Kulakları başının iki yanında ve çok küçüktür. Burun, göz ve vücudunun birçok yerinde dokunma kılları bulunur. Geceleyin, görme duyusundan çok dokunma duyusuyla hareket eden oklukirpiler, bulundukları çevreyi dokunma kılları aracılığıyla yaparlar.

Sivri Oklar...

Doğadaki yaşam savaşında her canlı kendine özgü beceriler ve savunma mekanizmaları geliştirmiştir. Oklukirpilerin savunma mekanizmalarıysa sırt kısımlarında yer alan büyüklü küçüklü okları. Bu oklar derideki kılların sertleşmesiyle oluşmuştur. Oklar sırt, omuz, boyun ve kuyruk gibi kısımların üzerinde yer alırlar. İçleri boş ve uçları sivri olan bu oklar, 3-8 mm kalınlığında ve 15-35 cm uzunluğunda olur. Üzerlerinde siyah-beyaz şeritler bulunur. Vücudun diğer kısımlarıysa sert kıllarla kaplıdır. Herhangi bir tehlike anında öncelikle dikenlerini kullanmazlar. Genelde kaçmaya çalışırlar. Dikenlerini, çok zor durumda kaldıklarında kullanırlar. Normalde yatık duran oklarını, kendilerini savunurken dikleştirirler. Bazen de dikenlerini birbirlerine çarptırarak, karşılarındakini ürkütmek amacıyla sesler çıkarırlar. Tüm bunlara karşın yine de saldırıya uğrarlarsa, okların bulunduğu sırt kısmını, saldırının geldiği tarafa çevirirler. Böylece saldırıyı atlatabilirler. Ancak, oklarını hiçbir zaman fırlatmazlar.

Dikenler ve Doğum

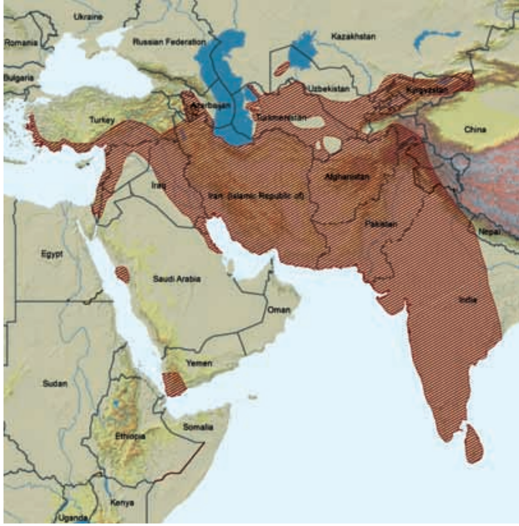
Oklukirpiler nisan ayında çiftleşirler. Yaklaşık 70 günlük bir gebelik döneminden sonra yavrular dünyaya gelir. Doğum sırasında sırtlarındaki dikenlerin anneye zarar verebileceği düşünülebilir. Ancak, yavrular doğduklarında dikenleri çok yumuşak olur ve annelerine zarar vermeden doğarlar. Dikenleri zamanla sertleşir. Yavru oklukirpinin doğduktan sonra annesinin korumasına ve bakımına gereksinimi olur. Birkaç hafta boyunca anne sütüyle beslenen yavru, daha sonra annesinin yediği yiyeceklerden yemeye başlar.

Yaşam Alanları

Oklukirpiler Afrika, Hindistan, Nepal, Akdeniz ülkeleri kıyıları başta olmak üzere dünyanın birçok yerinde bulunur. Yaşam ortamı olarak da ormanlık alanlar, çayırlıklar, çöller gibi çok farklı ortamları seçerler. Bunlar oklukirpilerin uyum gösterme becerilerinin yüksek olarak olduğunun göstergeleridir. Böylece, değişen çevre koşullarına kolayca uyum sağlarlar. Ülkemizde yaşayan oklukirpilerse insanların yaşamadığı fundalık ve meşelik gibi çalılıklı alanlarda bulunurlar. Çok soğuk iklimlerde yaşayamayan oklukirpiler, daha çok Akdeniz ikliminin etkili olduğu ılıman bölgelerde bulunurlar. Oklukirpiler çok su içtiklerinden su kenarlarındaki çayırlıklarda da bulunurlar.
Bazı durumlarda suya girip yüzebilirler.



bülent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr







Karşılaşma...

Oklukirpilerinin etkinliklerini gece yaptığından söz ettik. Bundan dolayı gündüz bu hayvanı görmek zordur. Bizim oklukirpiyle karşılaşmamızsa tamamen rastlantı sonucu oldu. Fethiye'de (Muğla) turizm tesislerinin çok yakınında akşam beslenmesine çıkan kirpi aniden karşımıza çıktı. Saat 22:00 dolaylarında gerçekleşen bu karşılaşma hem onun, hem de bizim için heyecan verici oldu. Oklukirpinin heyecanını, bizi düşman olarak algılaması ve içgüdülerinin etkisiyle savunma durumuna geçmesinden anlamak zor olmadı. Bizim heyecanımızsa, bu köşenin hazırlayıcısı olarak, oklukirpiyi doğal ortamında görmek ve fotoğraflamaktan kaynaklanıyordu. Kısa bir şaşkınlıktan sonra fotoğraf makinesiyle oklukirpiye yaklaştık ve birkaç kare çektik. Yaklaştığımızda dikenlerini birbirine sürterek "bana dokunma" mesajını verdi. Daha da yaklaşınca dikenlerini iyice dikleştirerek bize arkasını döndü ve tam savunma pozisyonu aldı. Bu pozisyon onu, vaşak ve benzeri doğal düşmanlarından kolayca korur. Bu biçimdeyken ona dokunan düşmanlarına dikenler batar ve oklukirpi savaşı kazanır. Ancak, bugün öyle bir duruma gelinmiş ki, oklukirpiye ve onun doğal düşmanlarına rastlamak şanstan başka bir şey değil. Bu duruma neden olan yine insan etkinlikleri. Öncelikle ikincil konut gibi çok gerek olmayan yapılaşmayla oklukirpilerin doğal yaşam alanları daraltıldı. Bunun yanında, "afrodizyak etkisi" nedeniyle avlanarak yenmeleri türün yok olma yoluna girmesine neden oldu. Hiçbir bilimsel dayanağı olmayan ve soylarını tükenme noktasına getiren bu avlanmanın engellenmesi gerekir. Her ne kadar, IUCN'nin (Dünya Doğa Koruma Birliği) soyu tehlikede olan türlerin yer aldığı kırmızı listesine alınması sağlanmışsa da daha etkin bir koruma programı geliştirilmeli.

Anadolu'ya bizlerden çok çok önce gelen ve burayı yaşam alanı olarak seçen oklukirpiyi ve onun yaşam alanlarını korumamız, hem onu, hem yaşadığı alanı ve dolayısıyla diğer yabani türleri, hem de bizim rahatça yaşayabileceğimiz dengeli bir ekosisteme güvenli bir geleceğe taşıyacaktır.



Sanılanın tersine oklarını hiçbir zaman fırlatmazlar.

Kaynaklar

Harrison, D. ve Bates, J. J., The Mammals of Arabia, Harrison Zoological Museum Publication, 1991.

Feldhamer, G. A., Drickamer, L. C., Vessey, S. H. ve Merritt, J. F, Mammalogy: Adaptation, diversity, and ecology, WCB/McGraw-Hill, 1999.

AYAK SAĞLIĞI

Ayaklarımızda 26 kemik, 33 eklem, 100'den fazla bağ ve kas bulunur. Ayağın sağlıklı hareket etmesi ve vücut yükünü taşıyabilmesi için kemiklerin duruşu, birbirleriyle olan mesafeleri ve eklemlerin açıları çok önemlidir. Doğuştan olan şekil bozukluklarının yanı sıra sonradan edinilen bozukluklar da ayak sağlığını olumsuz etkileyebilir. Ayağımıza gerekli özeni göstermediğimizde çok önemli rahatsızlıklar ortaya çıkar. Yeni doğan bebeklerin sadece %5'inde ayak sorunları görülürken erişkinlerin %60'ında çeşitli ayak rahatsızlıkları bulunur. Hareketsizlik, aşırı kilo, ayak sağlığını önemsememek, ayağı sürekli zorlayan hareketler yapmak, uygun olmayan ayakkabı seçimi ve bazı hastalıklar ayak sağlığını olumsuz yönde etkiler. Sağlıklı bir ayak için, ayak bileğinden başlayarak parmaklara kadar tüm kemik ve yumuşak dokuların, eklem ve bağların oluşturduğu karmaşık yapının uyum içinde sorunsuzca çalışıyor olması gerekir. Ayaklar, yıllar geçtikçe yapısal olarak değişime uğrar, rahatsızlanır ve şekil bozukluğu meydana gelir. Ayaklardaki şekil bozuklukları ve rahatsızlıklar, ayak bileklerinden başlayarak, dizleri ve sonra tüm omurga sistemini etkiler, hatta baş ağrılarına dahi yol açabilir.



Ayak ağrıları, mantar, düztabanlık, parmak çıkıntıları, topuk dikeni, nasırlar, siğiller, tırnak batması ve ayak kokusu ayak sağlığımızı en sık etkileyen rahatsızlıklar arasında. Ayak tabanında, topukla parmaklar arasındaki zarın (plantar fasia), iltihaplanarak gerginleşmesi ve sertleşmesi çeşitli yakınmalara yol açar. Sürekli sert zeminlerde yürümek, ayağa uygun olmayan ayakkabıların giyilmesi, uzun süre ayakta kalmak, aşırı kilo ve gebelik bu rahatsızlığın altında yatan en önemli nedenler. Ayak kavisinin esnekliğini sağlayan bu zarın sertleşmesi sonucunda topuk altında önceleri hafif, daha sonra artan yanma ve batma tarzında ağrılar ortaya çıkar. Topuk üzerine basmak ya da ayak bileğinin geriye doğru hareket etmesi ağrıyı artırır. Bu rahatsızlık ilerlediğinde, zarın topuk kemiğine yapıştığı yerde sertleşme ve çıkıntı olur. Topuk dikeni olarak adlandırılan bu durum, topuk üzerine basıldığında şiddetli ağrıya yol açar. Topuk dikeni röntgen filmi çekilerek belirlenir. Bu rahatsızlığın tedavisinde özel tabanlıklar kullanılır. Çok az ameliyata gerek duyulur. "Aşil tendinit" denilen bir durum da topuk arkasında şiddetli ağrıya yol açar. Bu rahatsızlık, topuğun arka kısmında bulunan aşil tendonunun topuk kemiğine bağlandığı bölgedeki iltihaplanma sonucunda oluşur. Çok fazla koşan kişilerde ya da topuğun arka kısmına baskı yapan ayakkabıların giyilmesi, bu rahatsızlığa zemin hazırlar. Topuk arkasındaki baskı,derinin kalınlaşmasına, şiş ve kızarık bir hal almasına neden olabilir. Dokunmakla hassas ve sıcak hissedilen bu bölgede zamanla bir çıkıntı gelişebilir. Ayak üzerine basıldığında ve yürürken ağrıya yol açan bu durum ayakkabı giyildiğinde artar. Tedavi için ilk olarak ayağı zorlayıcı hareketlerden kaçınmak gerekir. Özel tabanlıkların kullanılması ve egzersiz programları, yakınmaları önemli ölçüde azaltan önlemler arasında sayılabilir. Ayak ağrılarına ve çeşitli eklem rahatsızlıklarına yol açan diğer bir durum da ayak kavisinin düzleşmesi sonucunda oluşan düztabanlıktır. Ayak kavisi, ayakların vücut yükünü taşımasını kolaylaştıran önemli bir özelliğidir. Ayak tabanındaki bazı bağlar bu kavisin açısını belirler. Bu bağlardaki gevşeme sonucunda ayak kavisi düzleşir ve düztabanlık meydana gelir. Bu kişiler, uzun süre yürüdüklerinde ya da ayakta kaldıklarında şiddetli ayak ve ayak bileği ağrısı görülür. Tedavisinde özel tabanlıklar kullanılır.

Nasır derinin kalınlaşmasıyla oluşur. Basınç ya da sürtünme olan yerlerde, vücut kendisini korumak için nasır oluşturur. Nasırlar, ayak tabanında, parmak üstlerinde ya da aralarında ve ayağın yanlarında görülür. Ayak yere temas ettiğinde vücut yükü aynı anda eşit olarak dağılmaz. Ayakta bulunan 26 kemikten bazıları darbeyi ilk olarak karşılarlar. Basınca ilk olarak ya da uzun süreli maruz kalan bölgelerde, vücut ağırlığına bağlı olarak cilt kalınlaşması, yani nasırlar oluşur. Ayağa küçük gelen ya da bol gelen ayakkabı kullanımı da nasır oluşumuna yol açar. Dar ve sivri uçlu ayakkabılar, parmak üzerindeki sürtünmeye bağlı olarak nasır oluşturur. Yüksek topuklu ve ince topuklu ayakkabılar, vücudun tüm ağırlığını ayağın ön kısmına yükleyerek, bu kısımlarda ve parmaklarda nasıra sebep olur. Ayak tabanının çökmesi, yani düztabanlık ya da *halluks valgus* gibi ayak şekli bozukluklarında da nasır oluşur. Nasırların alınması sadece yakınmaları geçici bir süreyle azaltır. Önemli olan, nasır oluşumuna yol açan etkenin ortadan kaldırılmasıdır. Nasır oluşumunu engellemek için rahat ayakkabı giyilmelidir. Ayağa tam oturan ayakkabılar nasır oluşumunu büyük ölçüde engeller. Hassas cilde sahip bayanlarda nasır daha kolay oluşacağı için, ince burunlu ya da topuklu ayakkabılardan kaçınmaları gerekir. Uygun ayak bakımı da nasır oluşumunu engeller. Düzenli olarak nemlendiriciyle ya da kremlerle yumuşatılması ayakları nasırdan korur.

mfsenel@yahoo.com.tr

Tırnak Batması tırnağın deriye doğru uzayıp batmasıyla oluşur ve çok sık görülen bir rahatsızlıktır. Tırnak batmasına yol açan nedenlerin başında yapısal etkenler geliyor. Tırnak kenarları kıvrık olan kişiler bu rahatsızlığa adaydır. Ayak tırnağı üzerine gelen baskılar ve zedelenmeler tırnak batmasına yol açabilir. Uzun mesafe koşmak, yanlış tırnak kesimi, sıkı ya da sivri burunlu ayakkabı giyilmesi de tırnak batmasına neden olan etkenler arasındadır. Tırnak batmasının en kısa sürede tedavi edilmezse cilt enfeksiyonlarına yol açabilir. Tırnak batması olan bölgedeki deri hassas, şiş ve kızarıksa enfeksiyon akla gelir. Oldukça ağrı veren bu durumun antibiyotiklerle tedavi edilmesi gerekir. Batık tırnağın çıkarılması ve uygun tırnak bakımı oldukça önemlidir. Tırnaklar düz kesilmeli ve uygun uzunlukta olmalıdır. Ayaklar, tırnakları kesmeden önce yıkanmalı ve ılık suda bekletilmelidir. Tırnak kesildikten sonra da mikrop öldürücü özel sıvıları tırnak kenarlarına sürmek faydalıdır. Uygun tırnak bakımının yanı sıra, tırnak batmasından korunmak için alınması gereken diğer önlemler de ayakları darbelerden korumak, rahat ve parmakları sıkıştırmayan ayakkabılar giymektir.

Uygun Ayakkabı Seçimi

• Ayakkabı numaraları modelden modele ve kalıptan kalıba farklılık gösterebileceği için mutlaka deneyerek alın.

• Ayakkabıları, günün sonunda yani ayaklarınızın en büyük olduğu zaman deneyin.

• Ayakkabıları her iki ayağınıza giyerek deneyin. Bir ayağımız diğerinden büyük olabilir. Büyük ayağınızın numarasına göre ayakkabı alın.

• Ayağınızın biçimine en uygun ayakkabıyı seçin. Ayağınız taraklı, yani genişse sivri burunlu ayakkabıları değil, yanları geniş ayakkabıları tercih edin.

• Ayakkabıyı ayaktayken deneyin ve parmaklarınızın rahat ettiğinden emin olun. Başparmağınızın ucu ayakkabının ön kısmıyla temas etmemelidir.

• Ayakkabının yanlarının, ayağınızın en geniş kısmını, yani tarak kısmını sıkmadığından emin olun.

• Ayakkabıların ayağınıza tam oturduğundan ve uygun olduğundan emin olmak için ayakkabılarınızla yürüyün.

• Ayakkabınızı kullanacağınız çoraplarla deneyin.

• Ayağınıza bol gelen ayakkabıları almayın. Arka kısmına işaret parmağınızın rahatlıkla girmesi ayakkabının bol olduğunu gösterir.

Ayak Kokusu toplumda en sık görülen ayak rahatsızlıklarından biridir ve pek çok nedene bağlı olarak ortaya çıkabilir. Ayaklarımızda sürekli çalışan 250.000'den fazla ter bezi vardır. Bu ter bezlerinden çıkan salgılar bakteriler için oldukça uygun bir yaşam ortamı yaratır. Terle birleşen bakteriler, kapalı bir ortamda zamanla kötü kokular oluşmasına yol açar. Bazı hastalıklar da ayak kokusuna yol açabilir. Örneğin, tiroit bezi ve şeker hastalarında, aşırı terleme nedeniyle kötü ayak kokusu oluşabilir. Ancak, ayak kokusunun en önemli nedeni ayak hijyenine dikkat etmemektir. Ayakların uzun süre yıkanmaması ya da yıkandıktan sonra iyi kurulanmayıp nemli bırakılması ayak kokusuna yol açar. Ayakların uzun süre kapalı kalması ve aynı ayakkabının uzun süre giyilmesi de ayak kokusunun altında yatan nedenlerdir. Gerçek deri olmayan, sentetik ya da lastik ayakkabılar, ayakların hava almasını engelleyerek aşırı terlemesine ve bakteri üremesine neden olur. Bunlar yalnız ayak kokusunu arttırmakla kalmaz, parmak aralarında pişiklere ve yaralara da yol açar. Gerçek deri olan ayakkabıların tercih edilmesi, aynı ayakkabının 2-3 günden fazla giyilmemesi, ayakların her gün yıkanması, çorapların sık değiştirilmesi, ayak kokusunu azaltacak önlemlerin başında gelir. Ayak terlemesini engellemek için son yıllarda iyontofer tedavisi uygulanmaktadır. Bu yöntemde, elektrotlar sayesinde ayaklara özel akım verilerek ter bezlerinin daha az çalışması sağlanmaktadır. Üç aylık iyontofer tedavisinin %90 oranında başarı sağladığı belirtilmektedir.



Ayaklarımız bir ömür boyunca vücudumuzun tüm yükünü taşır. Bizi taşıyan, istediğimiz yere gitmemizi sağlayan ayaklarımıza çoğu zaman gerekli özeni göstermeyiz. Ancak, sağlıklı bir hayat için sağlıklı ayaklara sahip olmak ön koşuldur. Bu nedenle ayaklarımızı etkileyen hastalıkları ve bunlardan korunmanın yollarını bilmek oldukça önemli.



Halluks Valgus ayak başparmağının kökündeki eklemin açısının bozularak başparmağın diğer parmaklara doğru dönmesine "halluks valgus" denilir. Bu durum, eklemde şekil bozukluğuna ve açılanma ilerledikçe şiddetli ağrıya yol açar. Şekil bozukluğu zamanla kalıcı eklem sertliğine neden olur. Eklem çıkıntısı üzerinde kalan deri kısmında kalınlaşma ve nasır oluşabilir. Başparmağın diğer parmaklara baskı yapması sonucunda diğer parmaklarda da nasır ya da tırnak batması oluşabilir.

Halluks valgus rahatsızlığının oluşumunda yapısal unsurlar rol oynasa da en önemli etkenin yanlış ayakkabı seçimi olduğu düşünülmektedir. İlerleme eğiliminde olan bu durumun tedavisindeki temel ilke, eklem üzerindeki baskıyı, özel düzenlenmiş silikon destekler kullanarak azaltmak. Uygun ayakkabı seçimi de tedavinin önemli bir parçası aynı zamanda. Destekleyici tedavilerin yeterli olmadığı durumlarda, ağrı ve hareket kısıtlılığı şikâyetlerini gidermek için ameliyat yapılması gerekir.



Messier Albümü - 4 (M42, M43)

Kışın ortalarına geldiğimiz şu günlerde, akşamları havanın kararmasıyla birlikte gökyüzünün en güzel ve en etkileyici takımyıldızı olan Orion (Avcı), doğu ufku üzerinde beliriyor. Ocak ayında, Orion'u neredeyse tüm gece boyunca gökyüzünde görmek mümkün. Takımyıldız saat 18:00'dan sonra güneydoğu ufku üzerinde iyice yükselmiş, gözlem için çok iyi bir konuma gelmiş oluyor.

Orion, en az kendisi kadar ünlü bir Messier cismini olan M42'yi yani Orion Bulutsusu'nu barındırıyor. Bu bulutsu, parlaklığı ve özellikle bir dürbün ya da teleskopla bakıldığında etkileyici olan görüntüsü nedeniyle amatör gökbilimcilerin en çok gözledikleri cisimler arasında yer alıyor. Onun hemen kuzeyinde yer alan M43, ayrı bir bulutsu gibi görünse de, aslında M42'yle aynı bulutsu sisteminin parçası.


Uğur İkizler

M42 ve M43 (M43, fotoğrafın solunda, çok silik biçimde görünüyor.)

M42, Orion Bulutsusu

Parlak Bulutsu

Takımyıldız: Orion (Avcı)

Uzaklık: 1600 ışık yılı

Parlaklık: 4 kadir

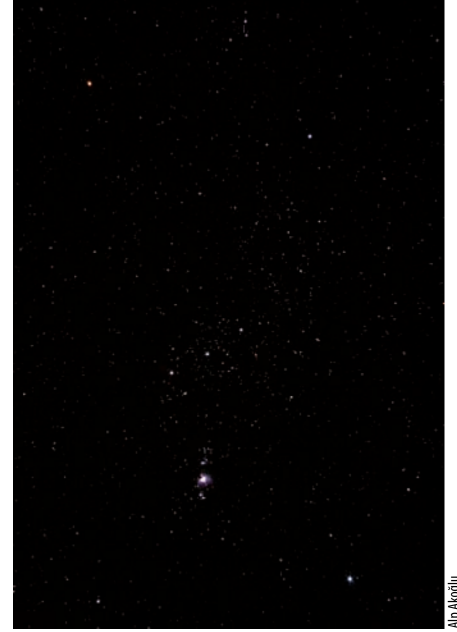
Orion Bulutsusu, aslında çok daha büyük bir bulutsu sisteminin bir parçasını oluşturuyor. "Orion Moleküler Bulut Sistemi" olarak adlandırılan bu gaz ve toz bulutu, M43, Atbaşı Bulutsusu, M78 ve Ateş Bulutsusu gibi belirgin bulutsuları da kapsıyor. M42'yse bulutsunun en parlak bölümünü oluşturuyor.

M42, aynı zamanda gökyüzündeki en parlak bulutsu. Bunun nedeni, tam anlamıyla bir yıldız fabrikası olması ve içinde bulunan çok genç ve çok parlak yıldızlar. Bunlardan özellikle "Trapez" olarak adlandırılan ve bulutsunun merkezinde bulunan dördü, M42'nin temel ışık kaynağını oluşturuyor. Trapez, küçük teleskoplarla büyük çoğunluğu seçilemese de, en azından 2000 yıldızdan oluşan bir küme. İşte bu kümeyi oluşturan yıldızlar, bulutsudaki gazı uyararak onun ışık yaymasına neden oluyor. Trapez'i oluşturan dört parlak yıldız, tek bir yıldızmış gibi Teta 1 Orion olarak adlandırılıyor. Bunlardan en parlak olanı Teta 1C, bulutsudaki ışınımın % 90'dan fazlasının kaynağı. Bu tür bulutsular ışık yaydıkları için, "parlak bulutsu" olarak sınıflandırılıyor.

Hubble Uzay Teleskopu'yla 1992'de çekilen görüntüler, bulutsunun içinde yeni oluşmakta olan yıldızların çevresinde karanlık diskler olduğunu göstermişti. Bu disklerin varlığı çok büyük ilgi uyandırdı; çünkü bunlar ileride büyük olasılıkla bir gezegen sistemi oluşturacaklardı. Gezegen oluşumunun bu aşaması ilk kez doğrudan gözlenebiliyordu ve bu durum gezegenlerin yıldızın çevresinde, onun oluşumundan artakalan maddeden oluştuğu varsayımını destekliyordu.

Orion Bulutsusu, gökyüzünde bulunması en kolay gökcisimlerinden biri. Bulutsu, parlaklığı sayesinde şehir içinden bile, ışık kirliliğinden fazla etkilenmeyen bölgelerde çıplak gözle seçilebilir. Bunun için, Orion Takımyıldızı'nı gökyüzünde tanımak gerekir, ki bu da zor değildir. M42'yi görmek için, Orion'un kemerini oluşturan üç parlak yıldızın biraz altına bakmak yeterli. Bir dürbünle bakıldığında, bulutsu çok daha belirgin ve parlak görünür. Teleskopla, içindeki parlak yıldızlar ve bulutsunun ilginç ayrıntıları incelenebilir.

M42'nin görünen bölümü bile gökyüzünde geniş bir alana yayılır. Genişliği, dolunayın çapının yaklaşık 4 katını bulur. Bu nedenle amatörler bulutsuyu bir dürbünle izlemeyi severler. M42'nin merkezindeki Trapez'in dört parlak yıldızını ayırt edebilmek için iyi bir dürbün ya da bir küçük bir teleskop gerekir.


Alp Akoğlu

Orion Takımyıldızı M42. Orion'un kemerinin altında görülebiliyor

M43

Parlak Bulutsu

Takımyıldız: Orion (Avcı)

Uzaklık: 1600 ışık yılı

Parlaklık: 9 kadir

M42 Orion Bulutsusu'nu anlatırken de değindiğimiz gibi, bu bulutsu da Orion Moleküler Bulut Sistemi'nin bir parçası. M42 ve M43'ü birbirine yakın iki ayrı bulutsu gibi görmemizin nedeni, moleküler bulut sisteminin önünde kuşak gibi duran karanlık toz bulutudur.

Bulutsunun temel enerji kaynağı merkezinde bulunan NU Orionis adlı bir yıldızdır. Bununla birlikte, bulutsunun içinde oluşmuş ve NU Orionis'e göre çok daha sönük görünen bir grup yıldız daha bulutsunun ışımasına katkıda bulunur. Bu yıldızın görünür parlaklığı 6,5 ile 7,6 kadir arasında, düzensiz bir periyotla değişir. Bulutsunun parlaklığında da yıldızın parlaklığına bağlı olarak küçük bir değişim meydana gelir.

M43, Orion Bulutsusu kadar parlak olmadığı için çıplak gözle kolay kolay gözlenemez. Ancak bir dürbün ya da teleskopla görülebilir. Bulutsunun yapısını incelemek için en azından 20 cm çaplı bir teleskop gerekir. M43, Orion bölgesinin uzun süre pozlanmış fotoğraflarında belirgin bir şekilde görülebilir.

alp.akoglu@tubitak.gov.tr



04 Ocak
Yer günberide
(147.095.607 km)
04 Ocak
Merkür akşam gökyüzünde en büyük uzanımda (19°)
04 Ocak
Dörtlük (Quadrantid) göktaşı yağmuru
14 Ocak
Venüs akşam gökyüzünde en büyük uzanımda (47°)
15 Ocak
Satürn ve Ay yakın görünümde
23 Ocak
Venüs, Uranüs'ün 1,4° kuzeyinde
30 Ocak
Venüs ve Ay yakın görünümde (akşam)

Ocak'ta Gezegenler

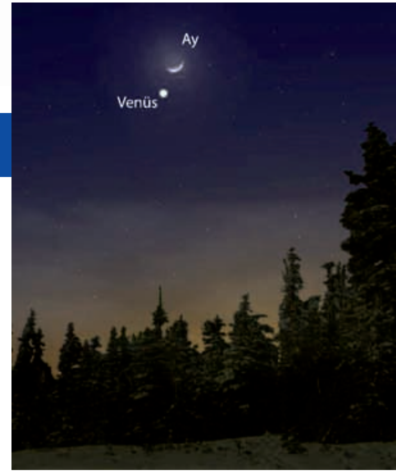
2008 yılını Ay ile Venüs'ün akşam gökyüzündeki güzel gösterisiyle kapattık. Yine 31 Aralık'ta Merkür ve Jüpiter çok yakın görünür konuma geldi; bu ayın ilk günleri de hâlâ yakın konumdalar. Bu iki gezegeni görebilmek için akşam alacakaranlığında batı-güneybatı ufku üzerine bakmak gerekiyor.

Merkür, yılın ilk günleri batı ufku üzerinde parlıyor. Gezegen 4 Ocak'ta güneybatı ufkunun yaklaşık 15° üzerinde bulunuyor ve Güneş'ten yaklaşık 90 dakika sonra batıyor. Merkür, bu tarihten itibaren gökyüzünde alçalmaya başlayacak. Ufkun açık olduğu bir yerde gezegeni ayın ortalarına kadar görmek mümkün. Gezegen, 20 Ocak'ta sabah gökyüzüne geçecek.

"Akşam Yıldızı" Venüs, ay boyunca akşam gökyüzünde bulunuyor. Gezegen, 14 Ocak'ta en büyük uzanıma ulaştığında ufuktan yüksekliği yaklaşık 40°'yi bulacak ve Güneş'ten neredeyse 4 saat sonra batıyor olacak.

2008'in son yarısında akşam gökyüzünü süsleyen Jüpiter, ayın ilk günlerinden sonra akşam alacakaranlığında kaybolacak. Yukarıda da değindiğimiz gibi, ayın ilk günleri Jüpiter, Merkür'le yakın konumda görünüyor.

Satürn, Jüpiter'in yerini doldurmaya hazırlanıyor. Gezegen, ayın başında 22:30 civarında doğuyor. Aslan Takımyıldızı'nda bulunan Satürn, Regulus'la yaklaşık aynı parlaklıkta ve ondan yaklaşık 2 saat sonra doğu ufkundan yükseliyor. Bu sıralar Satürn'ün halka düzlemine neredeyse paralel baktığımız için, gezegene bir teleskopla bakıldığında halkalar çok ince görünüyor. Bu durum ilerleyen aylarda da sürecek.



30 Ocak akşamı batı-güneybatı ufku

Ay, 4 Ocak'ta ilkdördün, 11 Ocak'ta dolunay, 18 Ocak'ta sondördün ve 26 Ocak'ta yeniay hallerinden geçecek.



Sayfalarımızı siz amatör gökyüzü fotoğrafçılarına kapatmıyoruz. Gökyüzü köşesinde ve öteki sayfalarımızda okuyucularımızın göndereceği fotoğraflara yer vermeyi sürdüreceğiz. Bu nedenle sizlerden fotoğraflarınızı kısa bir açıklamayla birlikte (çekim yeri, kullanılan donanım, poz süresi, diyafram açıklığı, ISO değeri vs.) göndermeyi sürdürmenizi bekliyoruz.

Fotoğrafların yukarıdaki e-posta adresine elektronik olarak gönderilmesi; JPEG formatında ve en az 1700 piksel genişlikte olması gerekiyor. Gönderilen fotoğraflar elemeden sonra dergide yayımlanacak. Fotoğrafların ana teması gökyüzü, gökcisimleri olmalı. Göndericiler, fotoğraflarının TÜBİTAK yayınlarında fotoğrafçının adının belirtilmesi koşuluyla kullanılabileceğini kabul etmiş sayılır.

2009 Dünya Astronomi Yılı özel projelerinden biri olan "Geceleyin Dünya" (The World At Night - TWAN) kapsamında, yeryüzündeki en güzel yerlerin ve tarihi eserlerin gece gökyüzü eşliğindeki fotoğrafları toplanıp sergileniyor. Projedeki fotoğraflar, gökyüzü ve manzara fotoğraflarıyla dünya çapında tanınmış, 20 gökyüzü fotoğrafçısının eserlerinden oluşuyor. Bu fotoğrafçılar arasında Türkiye'den de bir gökyüzü fotoğrafçısı, Tunç Tezel de bulunuyor.

Geçtiğimiz yıl başlattığımız ve "Objektifinizden Gökyüzü" başlığı altında okuyucularımızın gökyüzü fotoğraflarını yayımladığımız bu sayfada, Dünya Astronomi Yılı süresince bu muhteşem fotoğraflara ayırmış bulunuyoruz. Her sayıda Tunç Tezel'in ve öteki fotoğrafçıların eserleri arasından seçtiğimiz fotoğrafları burada yayımlayacağız.



Tunç Tezel / TWAN (www.twanight.org)

Nemrut Dağı'ndaki tarihi heykeller üzerinde gün ağarırken yükselen kış takımyıldızları.



Anthony Ayiomamitis / TWAN (www.twanight.org)

Atina yakınlarındaki Sounion Burnu'nda bulunan Poseidon Tapınağı'nın üzerinden doğan dolunay.



Ganimet Paylaşımı

İçinde altın paraların bulunduğu bir kutuyu ele geçiren korsanlar ganimeti şu şekilde paylaşırlar: Birinci korsan kutudan bir altın aldıktan sonra, kalanın 1/10'unu daha alır. İkinci korsan, kalan altınlardan önce iki tanesini, sonra da kutuda kalanların 1/10'unu alır. Üçüncü korsan önce üç altın, sonra kalanların 1/10'unu alır. Diğer korsanlar da aynı kurala uyarak altınlarını alırlar ve en son olarak son korsan kutuda kalanları alır. Paylaşım sonrasında tüm korsanlar eşit sayıda altın aldığına göre korsanların ve altınların sayısı acaba kaçtır?



Marifetli Halıcı

Elindeki 10x10 metrelik ve 8x1 metrelik aynı malzemeden yapılmış son iki halısını satmaya çalışan halıcıya bir müşteri yaklaşır ve 9x12 metrelik bir halı istediğini söyler. Uyanık halıcı, elini hiç kaldırmadan tek kesişte 10x10 metrelik halıyı ikiye ayırır ve birbirleriyle üst üste gelmeyecek şekilde 8x1 metrelik halıyla birleştirerek elde ettiği 9x12 metrelik halıyı müşteriye satar. Acaba halıcı bunu nasıl başarmıştır? (Halıların sadece tek tarafı kullanılabilmektedir.)



Yolcu Sayısı

Bir gezi için otobüs kiralamak isteyen Matematik Tutkunları Derneği ekibi, bir otobüs sahibiyle anlaşmaya çalışırlar. Fiyatı belirlemeye çalışan otobüs sahibi geziye kaç kişinin katılacağını sorar. Dernek üyelerinden biri "Aramızdan en az iki kişinin doğum günün aynı olma olasılığı yarıdan az, ancak bir kişi daha fazla olsaydık olasılık yarıdan çok olacaktı" diye cevap verir. Aklı karışan otobüs sahibine geziye kaç kişinin katılacağını siz söyleyebilir misiniz?



En Büyük Çarpım

0'dan 9'a kadarki 10 adet rakamı sadece bir defa kullanarak 5'er basamaklı öyle iki sayı yaratınız ki, bu iki sayının birbirleriyle çarpımı, bu şekilde yaratılabilecek diğer sayılara göre en büyük değeri versin.

Matematiğin Şaşırtan Yüzü

Öklit Oyunu - 2

Geçen ayki yazımızda hatırlarsanız Öklit oyunundan bahsetmiş ve bu oyunu kazanmak için bir strateji oluşturmanın mümkün olup olmadığını sormuştuk. İki kişiyle oynanan bu oyunda öncelikle bir kâğıt üzerine rasgele iki pozitif tamsayı yazılır. Ardından sırayla oyuncular kâğıt üzerindeki herhangi iki sayıyı, bu iki sayının farkı kâğıt üzerinde olmayacak şekilde seçerek seçtikleri sayıların farkını yine aynı kâğıda yazarlar. Oyun, herhangi bir oyuncunun, farkları kâğıt üzerinde bulunmayan iki sayı bulamayıncaya kadar devam eder. Şimdi geçen ayki sorumuzu tekrar edelim: Oyuna başlanacak iki sayı belirlendikten sonra, oyuna kimin başlayacağına karar verme şansınız olursa her seferinde kazanmayı garanti edebilir misiniz?

Oyuna başlamak için seçilen iki sayının N ve M (N>M) olduğunu varsayalım. Bölünebilme kuralına dayanarak şöyle bir iddiada bulunabiliriz: Oyunun sonunda kâğıt üzerinde yer alacak tüm sayılar, N ve M sayılarının en büyük ortak böleninin yani obeb(N,M)=a'nın tam katı olmak zorundadır. Üstelik bu kurala uyan tüm sayılar, hangi sırada çıktıklarından bağımsız bir şekilde oyunun sonunda kâğıt üzerinde yer alırlar. O halde oyun bittiğinde kâğıt üzerinde yer alan sayıların toplam sayısı N/a olmalıdır. Eğer N/a sayısı tek sayıysa oyuna ilk başlamak, çift sayıysa ikinci olarak başlamak size mutlak galibiyeti getirecektir.

Peki kâğıt üzerindeki tüm sayıların a'nın katı olduğundan nasıl emin olabiliriz?

a sayısının en büyük ortak bölen olduğunu bildiğimize göre N = n.a ve M = m.a eşitliklerini yazabiliriz. Kâğıda yazılacak üçüncü sayı (n-m).a olacaktır. Dikkat ederseniz kâğıt üzerinde bulunan tüm sayılarda a çarpanı her zaman bulunacaktır ve bu sebeple hangi iki sayı seçilirse seçilsin farkı da a sayısına her zaman tam bölünecektir. Oyun bittiğinde kâğıt üzerinde yer alan sayılar kümesi şu şekilde ifade edilebilir: A = { i.a | i = 1, 2, 3, ..., max(n,m) }. O halde A kümesinin eleman sayısı da N>M olarak varsayıldığı için N/a = n.a/a = n olacaktır. Sonuç olarak, belirlediğimiz strateji sayesinde oyuna daha başlamadan oyun sonunda kaç sayının kâğıt üzerinde olacağını bilmek sizi bu oyunun yenilmezi yapacaktır.

Geçen Sayının Yanıtları

Ejderha Zindanı

Soruda verilen şartları sağlayabilecek en az kilit sayısı 7'dir. Yedi kilidi açacak yedi anahtarı A, B, C, D, E, F, G olarak etiketlersek baş gardiyanda ABCDEF anahtarları, dört gardiyandaysa sırasıyla ABCG, ADEG, BDFG ve CEFG anahtarları bulunur. Böylece 1 başgardiyan + 1 gardiyan ya da sadece üç gardiyan zindanın tüm kilitlerini açabilir.

Yorgun ve Meraklı

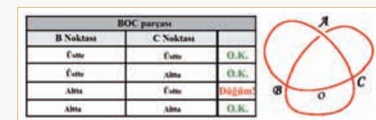
En kısa süre tabii ki yarım saat. Soruyu en "uzun" süre için düşündüğümüzdeyse çözüm biraz daha ilginç bir hal alıyor. İlk çalan tek gong, o anda saatin ya 01:00 olduğunu ya da yarım saatlerden biri olduğunu gösteriyor. İkinci gongun da bir kere çaldığını varsayalım. Bu durumda ilk gong çaldığında saat ya 12:30'dur ya da 01:00. 30 dakika beklemiş olmamıza rağmen saati hâlâ tahmin edememiş durumdayız. Bir 30 dakika daha beklediğimizde gong kesin olarak ya bir kere ya da iki kere çalacaktır. Bir kere çalarsa ilk gong 12:30'da, iki kere çalarsa 01:00'da çalmış olacaktır. Yani şanssız bir günümüzdeysek saati öğrenebilmek için (en uzun) bir saat beklememiz gerekecektir.

Kördüğüm

A noktasında sol üst köşeden gelen ipin şekildeki gibi üstten geçtiğini varsayalım (varsayımın sonuç üzerinde hiçbir etkisi yoktur, aksi olduğunda çözüm sadece ayna görüntüsü olacaktır). BOC ip parçasının B ve C noktalarındaki konumuna göre, tablodaki gibi dört fakl durum oluşmaktadır. Dört durumdan sadece bir tanesinin sonucunda düğüm oluştuğu için şeklin düğüm olma olasılığı 1/4 = %25'tir.

Küpler Toplamı

Aradığımız dört ardışık sayı 3, 4, 5 ve 6'dır.
$3^3 + 4^3 + 5^3 = 6^3 = 216$.



BOC parçası		
B Noktası	C Noktası	
Üstte	Üstte	O.K.
Üstte	Altta	O.K.
Altta	Üstte	Düğüm!
Altta	Altta	O.K.

Doğumgünü Pastası

Arkadaşları Mert'e doğumgünü nedeniyle 8x8'lik bir satranç tahtası şeklinde sürpriz bir pasta hazırlatıyor. Sürprize çok sevinen Mert, yaşıyla aynı sayıda kareye mum dikiyor. Sonuçta pastada ardışık üç boş kare (dikey ya da yatay) kalmıyor. Mert en az kaç yaşında? Pasta nxn boyutlarında olsaydı sonuç ne olurdu?

Çekirge

Bir çekirge her sıçrayışında sağa ya da sola 1/4 olasılıkla 1 cm, 1/8 olasılıkla 2 cm, … her n pozitif tamsayısı için $1/2^{n+4}$ olasılıkla 2^n cm gidiyor.

(a) Çekirgenin ikinci adımda başlangıç noktasına geri dönme olasılığı nedir?

(b) Çekirgenin üçüncü adımda başlangıç noktasına geri dönme olasılığı nedir?

Benzer bir hesabı kaçıncı adıma kadar ilerletebilirsiniz?

Siyah Beyaz Satranç

Monokromya ülkesinde satranç kuralları alıştığımızdan biraz farklı: Taşlar, normal bir satranç oyunundaki doğrudan hamle kurallarının dışına yine çıkamıyor. Ancak hareketlerde ek bir sınırlama var. Hiçbir taş bulunduğu kareden farklı renkte bir kareye hamle yapamıyor. Dolayısıyla bu kareleri tehdit de etmiyor. (Örneğin, yan yana iki şahtan biri ötekini tehdit etmiyor. Dolayısıyla bu konum yasak bir konum olarak değerlendirilmiyor. Ancak bir kale, hangi renk karede olursa olsun, bir başka taşın üzerinden atlayamıyor.)

Şekildeki tahtada beyaz oynar ve üç hamlede mat eder. Nasıl?

(Not: Bu konuma standart bir başlangıç diziliminden ulaşılmamıştır.)

Sayıda Çok, Yükte Ağır

Keloğlan, padişahın üç şartını yerine getirmiş ve büyük bir ödülü hak etmiştir. Ancak padişahın kızları yıllar önce komşu ülkelerin prensleriyle evlendiği için Keloğlan'ın saraya içgüveysi girme hayalleri suya düşmüştür. Böyle olunca da ödülün altın cinsinden olmasına karar verilmiştir. Padişah, içlerinde 1'den 100'e kadar tüm sayılarda altın bulunan (ve içlerindeki altın sayıları dışarıdan belli olan) 100 kese getirtir. Keloğlan bu keselerden istediklerini alıp gidebilecektir. Ancak sarayın kapısında bir sınavdan geçirileceği de kendisine açıklanmıştır. Nöbetçiler, Keloğlan'ın aldığı keselerden bazılarını eşit kollu bir terazinin bir kefesine, kalanlardan bazılarını (ya da tamamını) da öteki kefesine koyacaktır. Eğer daha az sayıda kesenin daha çok sayıda keseden toplamda daha çok altın içerdiği fark edilirse, Keloğlan'ın kellesi oracıkta vurulacaktır.

Keloğlan, dışarıya sağ salim ve olabildiğince zengin çıkabilmek için nasıl bir strateji izlemelidir?

Bölmece

Aşağıdaki bölme işlemini tamamlayabilir misiniz? Sayılar 0 ile başlamamaktadır.

Asal Küp Farkları

İki tam sayının küplerinin farkı olarak yazılabilen, 1000'den küçük asal sayılar hangileridir?

Zar Devirmece

Selin ile Burak tek bir tavla zarıyla şöyle bir oyun oynuyor:

- Zar başlangıçta 1'i gösteren yüzü yukarıya bakacak şekilde masanın üzerinde duruyor.
- Bir n pozitif tam sayısı belirleniyor.
- Oyuncular, Selin'den başlayarak sırayla zarı seçtikleri bir yöne doğru, her hamlede bir kez olmak üzere deviriyor.
- Selin kendi hamlelerinin sonucunda yukarıya gelen sayıları hanesine puan olarak kaydederek n toplamına ulaşmaya çalışıyor.

- Burak da Selin'in bu amaca ulaşmasını engellemeye çalışıyor.

Selin, n'nin hangi değerleri için oyunu her koşulda kazanacak bir strateji geliştirebilir?

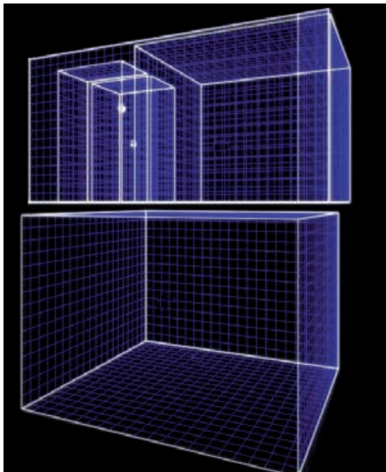
İki Boyutlu Emlakçılık

"Sınırsız Arazi Emlak Bürosu" tüm arazisini elinde bulundurduğu Sonsuz Düzlem gezegeninin parsel işlemlerini yaptırmak istiyor. Gezegenin bağlı olduğu Merkez Galaksi'nin tapu kadastro dairesi kitapçığının talimatlarına göre, önce 1 km x 1 km'lik kare bir ortak kullanım alanı belirlenmeli, düzlemin geri kalanı da tümü birbirine benzer dikdörtgenlere bölünmelidir (yani, uzun kenarının kısa kenara oranı tümünde aynı olan, ama alanlarının eşit olması şart olmayan dikdörtgenlere). Öte yandan arsaların arasında kalan sınır çizgileri, kesinlikle hiçbir yöne doğru sonsuz bir ışın oluşturmamalıdır (başka bir deyişle herhangi bir noktadan herhangi bir yöne doğru giden bir sınır çizgisi, bir süre sonra bir arsayla tıkanmalıdır).

Bu planlamayı yapması için emlak bürosuna yardımcı olabilir misiniz?

Üç Boyutlu Emlakçılık

"Engin Uzay Emlak Bürosu", 30 km x 30 km x 30 km'lik kübik bir uzay boşluğunu çok uygun fiyatlardan satışa sunuyor. Aksilik bu ya, iki satış temsilcisi birbirinden habersiz olarak bu boşluğun birbirine özdeş 10 km x 10 km x 10 km'lik, yüzeyleri büyük küpün yüzeylerine paralel ama bunun dışında rasgele olacağını varsaydığımız iki kübik bölgesini iki farklı müşteriye satmış.



Satılan bölgelerin kesişen bölgeler olması dolayısıyla müşterilerin (tereddüt etmeden) emlak bürosunu dava etme olasılıkları nedir?

Kararsız Delegeler



Beşi kararsız, biriyse kararlı altı delege, uluslararası bir toplantıda, önemli bir öneriyi oylamak üzere toplanmıştır. Her delege "Evet" ya da "Hayır" oyu kullanacaktır. Tek bir oylama yapılmayacak, bütün delegeler iki ardışık oylamada bir öncekiyle tutarlı oy kullanana dek açık oylama işlemi yinelenecektir. Ancak hükümetleri tarafından delegelere verilen talimatlar oldukça karışıktır. Talimatlar toplantı odasındaki casus kameralarla ele geçirilmiştir:

- 1. Delege: "Bir oylamada kendin dışındaki delegelerin çoğunluğunun verdiği oyu,
- bir sonraki oylamada kullan."
- 2. Delege: "3. delegenin bir oylamada verdiği oyun tersini, bir sonraki oylamada kullan."
- 3. Delege: "1. ve 2. delegeler bir oylamada aynı oyu kullanmışsa, bir sonraki oylamada bunun tersi oy kullan. Aksi halde, bir önce verdiğin oyu tekrar ver."
- 4. Delege: "1., 3., ve 5. delegelerin çoğunluğunun bir oylamada verdiği oyu
- bir sonraki oylamada kullan."
- 5. Delege: "Hep 'Hayır' oyu kullan."
- 6. Delege: "2., 4. ve 6. delegelerin çoğunluğunun bir oylamada verdiği oyun tersini, bir sonraki oylamada kullan."

İlk oylama (5. delegenin "Hayır" oyu dışında) rastgele yapılıyor. Daha sonra delegeler bu talimatlara uygun şekilde oy kullanmaya başlıyor.

(a) Delegeler bir karara varabilir mi?
(b) Eğer varabilirlerse, bu karardaki oy dağılımı ne olabilir?
(c) Toplantı sonsuza dek sürebilir mi?



KOPERNİK DEVRİMİ

Mikolaj Kopernik yalnızca bilim tarihinde değil, düşünce tarihinde de bir dönüm noktasıdır. Onun adıyla anılan evren modeli hem modern bilimin doğmasına hem de insanın evrendeki gerçek yerini anlamasına yol açmıştır. Kopernik'le birlikte, insanın "evrenin merkezinde yer aldığı" düşüncesi yıkılmış, doğanın sıradan bir parçası olduğu düşüncesi egemen olmuştur.

Kopernik'in farkında olmadan başlattığı düşünsel dönüşüm, gerçekte insanın evreni kavrayışında büyük bir atılımdır. Ona kadar yaklaşık iki bin yıl boyunca evrenin merkezinin, Dünya olduğuna inanılmıştır. Kopernik, Dünya ile Güneş'in konumlarını değiştirerek kozmolojiye yalınlık ve kesinlik getirmek istemiştir. Önerilerini yazdığı büyük yapıtı *Göksel Kürelerin Dönüşü Üzerine*'nin (*De Revolutionibus Orbium Coelestium*) yayımlanmasından 150 yıl sonra Güneş, gökbilim çevrelerinde gerçekten de Dünya'nın yerini almıştır.

Ne var ki Kopernik'in yol açtığı dönüşüm yalnızca gökbilimle sınırlı kalmamıştır. İnsanların doğayı kavrayışı birçok alanda köklü biçimde ve hızla değişmeye başlamıştır. Dünya'nın, sonsuz sayıdaki yıldızdan yalnızca birinin çevresinde dolanan sıradan ve küçük bir gezegen olduğunu anlayan insanlar, evrendeki yerlerini kendilerinden önceki kuşaklardan çok daha farklı değerlendirmişlerdir. Kısaca, *Dönüşler Üzerine* (*De Revolutionibus*) diye anılan kitapla başlayan düşünsel devrim, bütün bilim tarihinin en göz kamaştırıcı olaylarından biridir. Çok az bilimsel kuram, insanların hem bilimsel hem de bilim dışı düşünsel yaşamını böylesine derinden etkileyebilmiştir. Onun yarattığı etki ancak Darwin'in evrim kuramının, Freud'un psikanaliz kuramının ve Einstein'ın görelilik kuramının etkileriyle karşılaştırılabilir. Böylesi etkileri nedeniyle de Dönüşler Üzerine'nin yayımlanmasından sonraki 150 yıl içinde gelişen olaylar ve dönüşümler, Kopernik Devrimi diye anılır.

Polonyalı papaz Mikolaj Kopernik (Latinceleştirilmiş haliyle Nicolaus Copernicus) kitabını büyük bir cüretle ama aynı zamanda biraz da çekinerek yazmıştır. İşin ilginç yanı, kitabını yazarken dönemin kabul gören evren modelindeki kaba ve hatalı bulduğu yanları düzeltmekten, onu yalınlaştırmaktan başka bir niyetinin olmamasıdır.

Kopernik, 19 Şubat 1473'te Polonya'nın kuzeyindeki Torun (Thorn) kentinde varlıklı bir ailede dünyaya geldi. On yaşındayken babasını kaybetti. Tanınmış bir din adamı olan dayısı Lucas Watzenrode, Kopernik'i yanına aldı ve onu da kendi gibi yetiştirmeye başladı. Kopernik çok iyi bir eğitim gördü; Polonya'da Krakow Üniversitesi'ne, İtalya'da da Bologna, Padua ve Ferrara üniversitelerine gitti. On yıl boyunca İtalyan Rönesansı'nın kültürel havasını soludu. Matematik, astronomi, astroloji (o dönemde bu ikisi, 'yıldızların bilimi'nin temel iki dalı olarak görülüyordu), tıp, hukuk, Latince, Yunanca, ekonomi ve felsefe alanlarında uzmanlaştı. Eğitimini bitirince 1512'de Polonya'ya döndü.

Artık kardinal olan dayısı onu Frombork kentinde katedral papazı yaptı. Kopernik'e, bilgi birikimi ve zekâsı nedeniyle birçok görev verildi. Doktorluk ve hükümete ekonomi danışmanlığının yanı sıra, çevirmenlik ve diplomatlık yaptı, Kilise topraklarının kiralarını topladı, fırınları, bira yapımevlerini ve değirmenleri denetledi. Hatta yaşadığı Olsztyn kenti 1519-1521 yılları arasında Töton Şövalyelerince kuşatıldığında kentin savunmasının başına o geçti. Çalışmaları Kilise dahil herkesçe takdir edildi. Ne var ki gökbilimi 'entelektüel etkinliklerin doruğu ve kişinin uğraşabileceği en düzeyli iş' olarak tanımlayan Kopernik ancak yoğun günlük işlerinden fırsat buldukça bu alanda çalışabildi.



O dönemde egemen olan evren görüşü, yaklaşık iki bin yıl önce Aristoteles'in (MÖ 384-322) kurduğu ve 1400 yıl önce de İskenderiyeli Cladius Ptolemi'nin (Yunanca Ptolemaios, Arapça Batlamyus - MS 83-168) geliştirdiği bir modele dayanıyordu. Buna göre evren küre şeklindeydi ve küre şeklindeki Dünya da onun merkezindeydi. Dünya'da madde dört temel elementten (toprak, ateş, hava ve su) oluşuyordu. Yeryüzündeki her şey bunların değişik oranlarda karışımıyla ortaya çıkıyordu. Ay'ın ötesindeyse yani göksel dünyadaysa dış sınır, üzerine yıldızların olduğu bir küreydi. Onun ötesinde hiçbir şey (boşluk bile) yoktu. Yerküreyle üzerinde yıldızların yer aldığı bu kürenin arasında, gezegenler (Güneş de bir gezegendi) Dünya'nın çevresinde dönüyorlardı ve yörüngeleri de soyut, varsayımsal daireler değildi; gezegenler, merkezlerinde Dünya olan kristal (maddi) kürelerde dönüyorlardı.

Göksel cisimler olan gezegenler, yıldızlar ve onları taşıyan küreler, beşinci (kusursuz ve eşsiz) element esirden oluşmaktaydı. Gökcisimleri tanrısal nitelikleriyle yerküreden tümüyle farklıydılar. Yeryüzü birçok kusur barındıran ve değişimin egemen olduğu bir yerdi. Buna karşılık gökyüzü kusursuzdu, değişmezdi.

Ortaçağ'da Kilise, Aristotelesçi bu kozmolojiyi Hıristiyan düşünüşüyle bütünleştirdi: Cehennem geometrik merkezdeydi, Tanrı'nın tahtı yıldızlar küresinin ötesindeydi. Her gezegenin küresini de bir melek döndürüyordu. Aristoteles'in sağduyuya dayanan kuramını temel alan, Ptolemi'nin katkılarıyla hesap yapmaya uygun hale gelen ve Kilise'nin görüşleriyle bütünleşen bu evren görüşünün -yıkılması bir yana- yanlış olduğunun düşünülmesi bile çok zordu. O nedenle de iki bin yıl boyunca ayakta kaldı.

Ne var ki Kopernik döneminde, zamanın önde gelen bazı düşünürleri bu eski modelin yanlış olduğuna ilişkin kuşkularını artık saklamıyorlardı. Aslında bu kuşkular yeni de değildi. Daha önceden Nicole Oresme (1323-1382), Cusalı Nicholas (1401-1464) hatta Leonardo da Vinci (1452-1519) egemen evren modeliyle çelişen bazı görüşleri dile getirmişlerdi. Kopernik'in Bologna Üniversitesi'ndeki gökbilim öğretmeni Domenico Maria Novara (1454-1504) da Ptolemi'nin modelini açıkça eleştiriyordu.

Kopernik evren modelini oluştururken öğretmeninin yanı sıra, hem döneminin hem de eski dönemlerin düşünür ve bilim insanlarından etkilenmiştir. Fırsat buldukça eski metinleri de araştıran Kopernik kurduğu modele benzer modellerin gerçekte birçok Eski Yunan düşünürünce ortaya atıldığını zaten biliyordu. Aristoteles'in evren görüşü, Eski Yunan'da önerilen tek görüş değildi. MÖ 5. yüzyıl gibi erken bir dönemde atomcular olarak bilinen Leukippos ve Demokritus'a göre evren, içi her yönde devinen, atomlardan oluşmuş maddelerle dolu bir boşluktu. Dünya, kendi gibi birçok gökcisminden yalnızca biriydi; ne benzersizdi ne durağandı ne de merkezdeydi. Yıldızların arasında başka güneşler ve başka dünyalar da vardı. MÖ 4. yüzyılda Pontuslu Herakleides yıldızların değil, merkezdeki Dünya'nın döndüğünü ortaya atmıştı. MÖ 3. yüzyılın ortalarında -kendisine Eskiçağ'ın Kopernik'i denen- Sisamlı Aristarkos ise Güneş'in merkezde olduğu ve Dünya'nın da onun çevresinde döndüğü bir evren modeli ileri sürmüştü. Bu alternatif evren modelleri, özellikle atomcularınkiyle Aristarkos'unki, günümüzün modern modeline çok benzer. Ne var ki o dönemde -bugün bizim kendi modelimize



Kopernik'in evren modelinde merkezde Güneş, en dışta da yıldızları taşıyan kristal küre vardı. Gezegenleri taşıyan kristal küreler de Güneş ile yıldızlar küresinin arasında sıralanıyordu.



inanmamızı sağlayan kanıtlar gibi- güçlü kanıtlardan yoksun oldukları için Eskiçağ düşünür ve gökbilimcilerince kabul görmemişlerdir.

Kopernik, Güneş merkezli evren modelini 1508-1514 yılları arasında geliştirmişti. Düşüncelerini de *Küçük Açıklama* (*Commentariolus*) adlı, altı sayfalık el yazması bir yapıtta toplamış ve ondan birkaç kopya hazırlayıp 1514'te arkadaş çevresine dağıtmıştı. Yapıtı ve düşünceleri çok olumlu karşılanınca ertesi yıl *Dönüşler Üzerine*'ye yönelik çalışmalarına başladı. Önerdiği evren modelini gecikmiş bir reform olarak gören Kopernik, yine de gelebilecek tepkileri sezinlemişti. Bu nedenle kitabını bastırmayıp 30 yıl gibi uzun bir süre bekletti. Aslında bu süre içinde de Avrupa'daki eğitimli insanların neredeyse hepsi onun düşüncelerini öğrenmiş oldu.

Yakın dostlarının ısrarı üzerine Kopernik'in kitabını yayımlatması yaşamının son yılına rastlar. Kitabın Almanya'da Nürnberg'deki basım işleriyle ilgilenen Andreas Osiander (1498-1552) kitaba gelebilecek tepkilere karşı (Kopernik'e danışmadan) yazarsız bir önsöz eklemiştir. Bu önsözde, kitapta önerilen bakış açısının ancak bir hesaplama aracı olarak kullanılabileceği ve felsefi bir doğruluğu olmadığı vurgulanır. Papa'ya ithaf edilen kitap aslında pek kolay anlaşılır değildir. Çünkü Kopernik, kitabını herkesin okuyup anlayabileceği şekilde yazmamıştır. Amacı yalnızca modelini öteki gökbilimcilerin değerlendirmesine sunmaktır. Başlık sayfasının kenarına da bu nedenle, Platon'un Akademisi'nin kapısında yazılı olan, ünlü "Geometriden haberi olmayanlar girmesin." özdeyişini koymuştur.

Dönüşler Üzerine'de Kopernik, Dünya'nın günde bir kez kendi ekseninde döndüğünü, Dünya'nın değil Güneş'in merkezde olduğunu, Dünya'nın da tıpkı öteki gezegenler gibi onun çevresinde dolandığını, yalnızca Ay'ın Dünya'nın çevresinde döndüğünü, gezegenlerin dizilişinin değişmediğini (Ptolemi'nin modelinde Merkür, Venüs ve Güneş'in sıraları belirsizdi) ileri sürüyor ve dönme periyotlarını veriyordu. Bu yenilikçi düşüncelerin yanı sıra, kitapta Aristotelesçi bir yaklaşımla gezegenlerin ve yıldızların hâlâ göksel kürelerin içine gömülü olduğu ve dolayısıyla hareketlerinin de dairesel olduğu belirtiliyordu. Kitabın başlığındaki "küreler"le (orbium) anlatılmak istenen de gerçekte gezegenler değil, içine gezegenlerin ve yıldızların yerleştirildiği eşmerkezli kristal kürelerdir. Ancak Kopernik'e göre yıldızlar küresi eski modeldekinden çok daha uzaktaydı. Ne var ki yörüngelerin dairesel oluşu gezegenlerin gözlemlenen hareketini tam olarak açıklayamıyordu. Bunun için Ptolemi'nin kullandığı bazı başka araçları (ilmekleri) Kopernik de kullanmak zorunda kalmıştır. Bu nedenle de modeli, Ptolemi'ninkinden çok da yalın olamamıştır.

Dönüşler Üzerine, 1600'lü yılların başına değin önemli bir tepki almamıştır; ama 1610'dan sonra Kopernik'in önerdiği modelin Hıristiyanlık'a ters düştüğü görüşü güçlenmiştir. Kitap da Kilise'nin yasak kitaplar listesindeki yerini almış ve 1835'e kadar bu listede kalmıştır. 1566 ve 1617 yıllarında yeni baskıları yapılan kitabı dönemin önde gelen bütün gökbilimcileri edinmiştir.

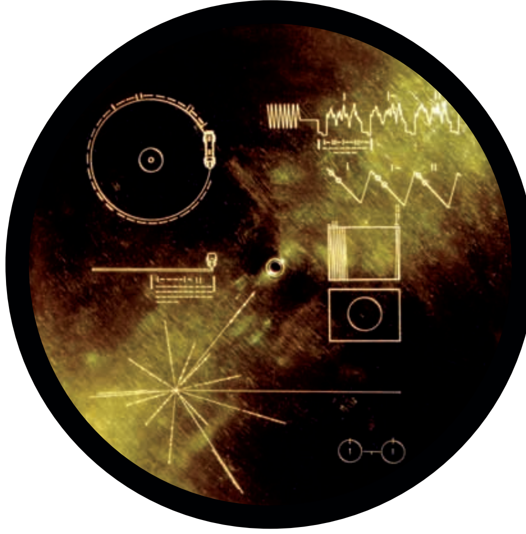
Kitabını ölüm döşeğinde, ölmeden az önce görebildiği rivayet edilen Kopernik gerçekte modern gökbilimcilerin ilki değil, eski gökbilimcilerin sonuncusuydu. Onu Johannes Kepler'in (1571-1630) öncülü olarak görmek yerine Ptolemi'nin ardılı olarak görmek daha doğru olur. Kopernik, kitabında Aristotelesçi birçok görüşü savunmuştur. Zaten amacı Aristoteles-Ptolemi evren modelini yıkmak değil, tersine onu hatalarından arındırarak özgün arılığına kavuşturmaktı. Kopernik getirdiği yeniliklerin eski yapıyla birlikte var olabileceğini –hatta ona dayandığını– düşünüyordu.

Düşünsel bir devrime yol açan Güneş merkezli evren modelinde gerçekte Kopernik'in payı büyük değildir. O, kendince Aristotelesçi bilimin sınırları içinde bir reform önermiştir ve yalnızca eski bir görüşü canlandırmıştır. Bu devrimin asıl mimarları Galileo Galilei (1564-1642), Tycho Brahe (1546-1601) ve Johannes Kepler'dir. Aristoteles-Ptolemi modelinin egemenliği de bütün gelişmelere karşın ancak 18. yüzyılda silinebilmiştir. Bu tarihten sonra gökbilimciler tümüyle Güneş merkezli evren modelini benimsemiştir. Dünya'nın Güneş'in çevresindeki yıllık hareketi ancak 1729'da İngiliz Kraliyet Gökbilimcisi James Bradley'nin (1693-1762) yıldız sapıncını (paralaks) bulmasıyla kanıtlanmıştır. Dünya'nın kendi eksenindeki günlük dönüşüyse 1851'de J. B. L. Foucault (1819-1868) tarafından dev bir sarkaçla kanıtlanmıştır.

Kaynaklar
Nicolaus Copernicus, Gökcisimlerinin Dönüşleri Üzerine, İstanbul: YKY, 2002
Thomas S. Kuhn, Kopernik Devrimi, Ankara: İmge Yayınları, 2007
Richard S. Westfall, Modern Bilimin Oluşumu, TÜBİTAK Yayınları, Ankara, 1997
James E. McClellan III, Dünya Tarihinde Bilim ve Teknoloji, Ankara: Arkadaş Yayınevi, 2006
Cemal Yıldırım, Bilim Tarihi, İstanbul: Remzi Kitabevi, 1999
Colin A. Ronan, Bilim Tarihi, Ankara: TÜBİTAK Yayınları, 2003
Anthony Grafton, Yeni Dünyalar Eski Metinler, İstanbul: Kitap Yayınevi, 2004
R. C. Olby, Companion to the History of Modern Science, Londra: Routledge, 1996
Charles Van Doren, A History of Knowledge, New York: Ballantine Books, 1991
Daniel J. Boorstin, The Discoverers, New York: Vintage, 1983
Simon Singh, The Science Book, Londra: Weidenfield & Nicolson, 2001
Alexander Hellemas, The Timetables of Science, New York: Touchstone, 1991
Bernard Grun, The Timetables of History, New York: Touchstone, 1991
http://www.britannica.com/EBchecked/topic/136591/Nicolaus-Copernicus
http://plato.stanford.edu/entries/copernicus/
http://www-gap.dcs.st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Copernicus.html
http://en.wikipedia.org/wiki/Copernicus

Çağlar Sunay caglarsunay@gmail.com

Voyagerların gönderilmesindeki asıl amaç Güneş Sistemi'nin en uzak ve en büyük gezegenleri Jüpiter'i, Satürn'ü, Uranüs'ü, Neptün'ü ve onların uydularını yakından incelemekti.







Plaktaki 'Merhaba'ların Söylendiği Diller

Akadca	Lehçe
Almanca	Luganda dili
Amoy Çincesi	Macarca
Aramice	Mandarin Çincesi
Arapça	Marathi dili
Bengalce	Nepalce
Burmaca	Nguni dili
Kanton Çincesi	Nyanja dili
Çekçe	Oriya dili
Endonezce	Pencabi
Ermenice	Persçe
Eski Yunanca	Portekizce
Flemenkçe	Rajasthani dili
Fransızca	Romence
Galce	Rusça
Gujarati dili	Bosnaca-Sırpça-
Hintçe	Hırvatça
Hititçe	Sinhalese dili
İbranice	Sotho dili
İngilizce	Sümerce
İtalyanca	Tamilce
İspanyolca	Tay dilin
İsveççe	Türkçe
Japonca	Ukraynaca
Kannada dili	Urduca
Korece	Vietnamca
Kueçua dili	Vu Çincesi
Latince	Zambiyaca

ABD Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) 1977'de Güneş Sistemi'ni araştırmak için Voyager I ve Voyager II adlı birbirinin aynı iki uzay aracını uzaya fırlatmıştı. Güneş Sistemi'nin sınırlarına ulaşan iki uzay aracı da hâlâ çalışır durumda. Voyager I şu anda 16 milyar kilometre (14 ışıksaati) uzakta ve satte 61.000 km hızla Alfa Centauri adlı yıldıza doğru ilerliyor. 4,4 ışıkyılı ötedeki Alfa Centauri, Güneş'e en yakın yıldız. Voyager I yaklaşık 83.000 yıl sonra bu yıldızın yanından geçecek. Voyager II de şu anda 12,5 milyar kilometre (11,5 ışıksaati) uzakta ve saatte 53.000 km hızla 10 ışıkyılı ötedeki Ross 248 adlı yıldıza doğru ilerliyor. 2025 dolaylarında iki uzay aracının da güç kaynağı tükenecek ve sesleri kesilecek. Ama aynı hızla yollarına devam edecekler. O tarihten sonra içlerindeki mesajla kozmik okyanusta yüzen birer şişe gibi olacaklar. Gerçekten de öyle...

NASA, uzay araçlarının dünya dışı bazı zeki canlıların eline geçme olasılığını göz önüne alarak onlara, Dünya'daki yaşamın çeşitliliğini ve insan uygarlığını anlatan çeşitli ses ve görüntülerin kayıtlı olduğu birer plak yerleştirmişti. Bu altın kaplama gümüş plaklar 30 cm çapında. Her plakta başkanlığını Carl Sagan'ın yaptığı bir kurulun seçtiği çeşitli ses ve görüntüler var. Plağın üstündeki simgesel şekiller uzay aracının geldiği yeri (Dünya'yı), plağın nasıl çalınacağını ve en basit atom olan hidrojeni gösteriyor. Plağın bir yüzünde uranyum 238 izotopundan küçük bir örnek var. U-238'in yarılanma ömrü 4,51 milyar yıldır.

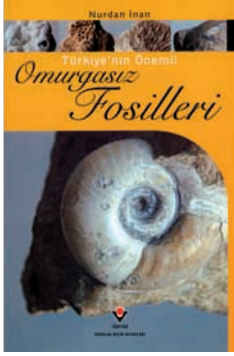
Eğer Voyagerlardan biri gerçekten de zeki bir uygarlığın eline geçerse, uranyumun ne kadarının bozunduğuna bakılarak uzay aracının kaç yıldır yol aldığı kolayca anlaşılacaktır. Plakta 115 analog görüntünün yanı sıra, 90 dakikalık bir ses ve müzik seçkisi de bulunuyor. Ses kaydı birçok doğal sesin (rüzgârın sesi,gökgürültüsü, kuşların ötüşü, balinaların ve daha başka birçok hayvanın sesleri) yanı sıra, 55 farklı dilde -artık günümüzde konuşulmayan Hititçe ve Sümerce'den günümüzde en yaygın dil olan Mandarin Çincesi'ne kadar- söylenen 'merhaba'ları ve değişik kültürlere özgü bazı müzik parçalarını içeriyor.

Bu; uzak, küçük bir gezegenden size, içinde seslerimizin, bilimimizin, görüntülerimizin, müziğimizin, düşüncelerimizin ve duygularımızın bulunduğu bir armağandır.

Jimmy Carter, ABD Başkanı

Müzik parçalarının arasında Doğu'da ve Batı'da değişik dönemlerde çalınan, klasik eserlerin yanı sıra, birçok etnik müzik de bulunuyor. Plakta ayrıca o dönemin Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri'nin (Kurt Waldheim) ve ABD Başkanı'nın (Jimmy Carter) yazılı mesajları da var. Bu plakların öyküsü ve içeriği 1978'de yayımlanan Murmurs of Earth adlı kitapta ayrıntılı olarak anlatılıyor. 1992'de yeni baskısı yapılan kitaba, ses ve görüntü kayıtlarının bir kopyası CD olarak eklendi.

Plağın içerdiği görüntülere, ses ve müziklere **http://goldenrecord.org** adresinden ulaşılabilir.



Türkiye'nin Önemli Omurgasız Fosilleri

İnsanları bilime yakınlaştırmak, bilimi sevdirmek, bilimsel gelişmeleri kolayca erişebilecekleri biçimde sunmak, bilim ve teknoloji kültürü oluşturmak ancak bilimi yaygınlaştırmakla mümkün. Bunun bir yolu da televizyon programlarını, dergileri, kitapları kullanmaktır. Popüler bilim alanındaki özgün basılı yayınları fazlalığı ve çeşitliliği, bir ülkenin gelişmişlik göstergelerinden biri olarak değerlendirilir. Biz de TÜBİTAK olarak bu bağlamda üzerimize düşeni yapmaya çalışıyoruz. Hem popüler bilim dergilerimiz hem de popüler bilim kitaplarımızla bu konudaki açığı kapatıyoruz. Bunun son örneklerinden biri popüler bilim kitaplarından çıkan "Türkiye'nin Önemli Omurgasız Fosilleri" adlı rehber kitap. Rehber niteliğindeki böyle kitaplar, özellikle doğa bilimleriyle, hem akademik olarak hem de amatör düzeyde ilgilenenler için iyi bir başvuru kaynağı. Anadolu jeolojik devirler boyunca çok çeşitli canlıya ev sahipliği yapmış bir bölge. Burada yaşamış, vücut yapılarındaki kalsiyumdan dolayı sert yapıları olan canlılar fosilleşmiş. Bugün, Anadolu'da çıkılan herhangi bir gezide bir fosile rastlamak yüksek bir olasılık. Ancak, karşılaşılan fosilleri değerlendirebilmek için, o fosilin hangi dönemde yaşamış hangi canlıya ait olduğu gibi bilgiler içeren bir kaynağa gereksinim duyulur. İşte "Türkiye'nin Önemli Omurgasız Fosilleri" adlı kitap bu gereksimi karşılıyor. Kitabı Mersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi, Prof. Dr. Nurdan İnan hazırladı. Nurdan İnan, akademik çalışmaların yanında popüler bilimin de önemli olduğunu düşünüyor. Biz de Nurdan İnan'a araştırmalarını ve kitabın hazırlık aşamasından basılmasına kadar geçen süreci sorduk.

Bilim ve Teknik Dergisi: Araştırmalarınızı nasıl yapıyorsunuz?

Prof. Dr. Nurdan İnan: Uzmanlık alanım, jeolojik zamanın Üst Kretase-Paleojen devrinin sığ denizlerinde yaşamış (85-50 milyon yıl önce) tek hücreli mikroorganizmalar olan Bentik foraminifer fosilleri. Çalışmalarımızın önemli bir bölümü arazide geçer. Arazide mikrofosil örnekleri, tortul kaya tabakaları içinde belirli bir düzende ve sistemli olarak bulunduğundan, belirli aralıklarla ve lup (büyüteç) yardımıyla kayanın fosil bileşimini izleyip seri olarak kaya örneği alırız. Makrofosil örneklerini toplamaksa, kaya tabakaları içinde sistemsiz ve rastgele bulunduklarından, rastlantısal oluyor. Bol fosilli arazilerde hem jeolojik problemler daha kolay çözülüyor hem de farklı birimler daha kolay tespit ediliyor.

BTD: Bir fosile rastlayınca aklınıza ilk gelen ne oluyor?

Nİ: Arazi çalışmalarında, doğanın farklı yerlere bıraktığı ipuçlarının izlerini sürmek, her kayadaki farklı fısıltıyı duymak müthiş bir serüven. Makrofosil bulmak, hemen elinize aldığınız ve gördüğünüz için size her zaman mikrofosillerden daha büyük heyecan veriyor. Fosilin kavkı bileşimi, kavkı şekli, kavkı kalınlığı, süsleri ilk bakışta size yaşanan eski ortamın ipuçlarını veriyor. Örneğin, kalsiyum karbonat bileşiminde ne kadar kalın, ne kadar süslü bir kavkı varsa, o kadar sıcak ve sığ bir denizdesiniz; alt çene, diş ya da bir tarak kemiği bulmuşsanız artık karasal bir ortamdasınız. Mikrofosillerle tanışmak için biraz daha sabırlı olmanız gerekiyor. Kaya örneklerinden ince kesitler hazırladıktan sonra, araziden aldığınız sırayla, polarizan mikroskop incelemelerine başlıyorsunuz. Birden kendinizi 360 milyon yıl öncenin denizinde buluyorsunuz. Karşınızda, Devoniyen denizinden çekilmiş bir fotoğraf var. Tüm fosiller, elele tutuşmuş fotoğraf çektirmişler sanki. Dedelerinizden kalmış, sararmış, siyah-beyaz fotoğraflar gibi. Tek bir taksonomik form üzerine odaklanmışsanız bunu tomografi filmi gibi de düşünebilirsiniz. Eğer görüntüler üzerinde elektron mikroskobuyla çalışıyorsanız, o zaman da bunları fosilin MR'ı olarak düşünebilirsiniz. Fosillerle çalışmak, zamanın milyon yıllarında yolculuk demek; ben de bu heyecanı herkesle paylaşmak istiyorum.

BTD: Kitabı hazırlamaya nasıl karar verdiniz?

Nİ: Uzmanlık alanımın mikrofosiller olması nedeniyle, arazi çalışmaları sırasında bulduğum omurgalı/omurgasız makrofosilleri tanımlamada yardımcı olabilecek kaynaklarda çok sıkıntı çektim. Bulduğum omurgasız makrofosillerini tanımlamada başvurduğum ilk kaynaklar 1946, 1958, 1974 yıllarına aitti. Bu kaynakları bugün temin etmek mümkün değil, çünkü yoklar artık. Ben kişisel kütüphanemi yurt dışından edindiğim kaynaklarla zenginleştirebildim ve hiç olmazsa en çok, en sık rastlanan fosilleri tanımada bir orta yola kavuşabildim. En çok ve en sık rastladıklarımı içeren bir defter tuttum, çizimler yaptım. Sonra bu defter gelişen teknolojiye ayak uydurarak, çektiğim fosil fotoğraflarını içeren bir albüme

bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr

dönüştü, sonra bilgisayara girdi, çekilmiş eski fotoğraflar tarandı, derken dijital fotoğraf makineleri çıktı ve 28 yıl önceki defter giderek benim kişisel problemimi çözen bir kaynak haline geldi. Bu arada, ülkemizde yine bu eksik devam ediyordu. Makrofosiller için bir cep atlası oluşturmak ve tüm arazi çalışanlarının arazide hemen başvurabilecekleri bir mini kitaba kavuşmaları için bir ön adım olabilir düşüncesiyle, son 5 yıldır bu konu üzerinde çok çalıştım. Bu kitabı, ağaçların kovuklarında uyuyup, at sırtında dolaşıp, tomrukların üstünde, derelerde, yolun, haberleşmenin olmadığı, güç koşullarda çalışmasına rağmen mesleğine aşık, Karadeniz ormanlarının ve benim sevgili babam, orman mühendisi Harun Turan'ın değerli anısına ithaf ediyorum.

BTD: Bu kitapla vermek istediğiniz mesaj?

Nİ: Bu kitap, açık bir jeoloji laboratuvarı gibi olan ülkemizde, her yaştan, her meslekten doğa sever için bir fosil bilincinin oluşmasını sağlayacak. Doğaya saygı duyup, sakladığı sırları çözmede bıraktığı ipuçlarını korumayı öğretecek. Bu kitap; "sistematik", "alttür", "sinonim" gibi bilimsel prensip ve kurallara bağlı kalınmaksızın, her kesimden ve her yaştan kişinin anlayıp, takip edebileceği sadelikte, popüler anlamda, eksikleri ve hatalarıyla bir ilk çalışma. Bu çalışmanın yalnızca jeologlar için değil, işi arazide olan ve ister istemez fosille karşılaşan antropolog, biyolog, arkeolog, orman mühendisleriyle, coğrafyacılar, öğrenciler ve konuya ilgi duyan sade vatandaşlar için bir kılavuz olabileceğini düşünüyorum. Popüler bilimin, toplumun kültürel kalkınmışlığında çok önemli rolü olduğunu düşünüyorum. Kendi adıma, üstüme düşeni konferanslar, sergiler ve popüler bilim yazılarıyla yerine getirmeye çalışıyorum. Yaşamımda ilk kez karşılaştığım bir örnekte olduğu gibi, 8 yaşında "Ben büyüyünce paleontolog olacağım" diyebilen çocukların sayısının artacağını düşlüyorum.

Bence, bu tür atlasların daha gelişmiş olanlarının, ülkemizdeki olağanüstü potansiyeli içine alıp, bilimsel kurallara bağlı kalınarak, her bir omurgalı/omurgasız dal için ayrı ayrı hazırlanmasında, üniversiteler ve kurumlar (Özellikle M.T.A. Genel Müdürlüğü, Doğa Tarihi Müzesi) arasında bir milli proje hazırlanmalı. Ülkemizde, özellikle omurgasız/omurgalı makrofosillerin çoğu dal ve sınıfı için uzmanlaşmış eleman bulunmayışı nedeniyle, yurtdışından yardım alınmalı, eksiklerimizi hızla ve kalıcı olarak giderecek politikalar oluşturularak, eksik olan konularda uzmanlaşmış eleman yetişmesine öncelik verilmeli.

Bu anlamda bu mini kitapla, bu cennet vatanda bu kadar bol fosil varken, bu fosiller başka ülkelerin atlaslarını süslerken, bizim neden cilt cilt fosil atlaslarımız yok, bizim de atlaslarımız olsun temennisiyle, daha iyilerinin oluşturulması için bir başlangıç yaratarak, aslında neden böyle bir çalışma yok demek istedim.

BTD: Hazırlık sırasında başınızdan ilginç bir olay geçti mi?

Nİ: Atlasın yayımlanması aşamasında çektiğim fotoğraflar bir türlü uygun bulunmuyordu. Oysa ben fotoğrafların çok güzel olduğunu düşünüyordum. Yine olmayınca "ben bu sevdadan vazgeçeyim" dedim. Aynı fosilleri durmadan laboratuvara döküp, günlerce fotoğraf çekmekten bıkmıştım artık. Sonra üniversitemiz öğretim görevlilerinden ve fotoğraf sanatçısı İsmail Kayadelen yardımcı olabileceğini söyledi ve çekimleri yaptı. Fotoğrafların onaylandığını ve artık baskıya geçileceği haberini aldığım gün sevinçten ağladım. Eh yani, bu profesyonel yardımı en başta almalıydım doğal olarak.

BTD: Kitabı alan okurlarınız ne gibi şeylere dikkat etmeli?

Nİ: Kitabı alan kişi öncelikle baştaki "Sunuş" bölümünü dikkatle okumalı, jeolojik zaman çizelgesinden fosilin hangi yaşı ifade ettiğini takip etmeli, her cinsin ait olduğu dal için genel özelliklerini dikkate almalı. Zorunlu olarak kullanılan terminolojiyi anlayabilmek için "Terimler Sözlüğü" bölümünden faydalanılabilir, "Kavramlar Dizini" bölümünden kitap içinde istenilen yere ulaşılabilir.

BTD: Okurlarınıza söylemek istediğiniz bir şeyler var mı?

Nİ: Makrofosiller, dünyanın jeolojik tarihinin yazılmasındaki tanıklıkları nedeniyle, önemli jeolojik kanıtlar olup tıpkı arkeolojik değerlerimiz gibi yasalarla korunma altına alınmış doğal ve kültürel varlıklarımızdır. Bunlar, jeolojik miras olmaları nedeniyle, tüm insanlığa ve dünyaya aittir. Ülkelerin gelişmişlik ölçütlerinden biri de bu mirasın korunduğu jeopark / jeosit gibi alanlarla, sergilendikleri doğa tarihi müzelerinin sayısıdır. Özerk bir ulusal doğa tarihi müzesi ve ona eşlik eden bir ulusal paleontoloji enstitüsü kurulması, ülkemizdeki olağanüstü fosil potansiyelinin arşivlenip envanterlenmesiyle, bilimsel olarak çalışılmasının ve dünya literatürüne sunulmasının yolunu açarak, eğitsel ve kültürel kalkınmışlığımızla birlikte tüm insanlığa da hizmet etmiş olacak ve bizler kendi ülkemizin fosillerini, başka ülkelerin müzelerinde seyretmekten böylece kurtulabileceğiz..

YETİŞKİN KİTAPLIĞI

001 Hayatın Kökleri Mahlon B. Hoagland		Tükendi	
001 Hayatın Kökleri (Ciltli)		Tükendi	
002 İkili Sarmal James D. Watson		Tükendi	
003 Bir Matematikçinin Savunması G. H. Hardy	22. Basım	3,5 TL	❑
004 Modern Bilimin Oluşumu Richard S. Westfall	16. Basım	5 TL	❑
005 Genç Bilimadamına Öğütler P. B. Medawar		Tükendi	
006 Üniversite (Bir Dekan Anlatıyor) Henry Rosovsky	18. Basım	6,5 TL	❑
007 Rastlantı ve Kaos David Ruelle	20. Basım	5 TL	❑
008 Büyük Bilimsel Deneyler Rom Harré	17. Basım	5 TL	❑
011 İlk Üç Dakika Steven Weinberg	15. Basım	5 TL	❑
012 Fizik Yasaları Üzerine Richard Feynman	19. Basım	4,5 TL	❑
013 Bir Mühendisin Dünyası James L. Adams	15. Basım	7,5 TL	❑
014 Modern Çağ Öncesi Fizik J. D. Bernal		Tükendi	
015 Kaos James Gleick		Tükendi	
017 Sorgulayan Denemeler Bertrand Russell	19. Basım	5,5 TL	❑
018 Bir Gölgenin Peşinde (Rakamların Evrensel Tarihi I) G. Ifrah		Tükendi	
019 Gen Bencildir Richard Dawkins		Tükendi	
021 Yıldızların Zamanı Alan Lightman	14. Basım	3 TL	❑
022 Gezegenler Kılavuzu Patrick Moore	15. Basım	6 TL	❑
023 Çakıl Taşlarından Babil Kulesine (R. E. T. II) Georges Ifrah	12. Basım	4 TL	❑
024 Dr. Ecco'nun Şaşırtıcı Serüvenleri Dennis Shasha	16. Basım	4 TL	❑
025 Gündelik Bilmeceler P. Ghose - D. Home	27. Basım	5 TL	❑
026 107 Kimya Öyküsü L. Vlasov - D. Trifonov		Tükendi	
028 Akdeniz Kıyılarında Hesap (R. E. T. III) Georges Ifrah		Tükendi	
029 Teknolojinin Evrimi George Basalla	13. Basım	6,5 TL	❑
032 Uzak Doğu'dan Maya Ülkesine (R. E. T. IV) Georges Ifrah	10. Basım	4,5 TL	❑
033 Modern Araştırmacı J. Barzun - H. F. Graff	16. Basım	7 TL	❑
034 Eski Yunan ve Roma'da Mühendislik J. G. Landels		Tükendi	
035 Alıç Ağacı ile Sohbetler Hikmet Birand	12. Basım	7,5 TL	❑
036 Matematiğin Aydınlık Dünyası Sinan Sertöz	23. Basım	4,5 TL	❑
036 Matematiğin Aydınlık Dünyası (Ciltli)	24. Basım	6,5 TL	❑
037 Bilimin Arka Yüzü Adrian Berry	15. Basım	5 TL	❑
038 Ortaçağda Endüstri Devrimi Jean Gimpel	7. Basım	4 TL	❑
039 Olağandışı Yaşamlar James L. Gould - Carol Grant Gould	11. Basım	6 TL	❑
040 Darwin ve Beagle Serüveni Alan Moorehead	4. Basım	12 TL	❑
041 Buluş Nasıl Yapılır? B. E. Shlesinger, Jr.	15. Basım	4,5 TL	❑
042 Sıfırın Gücü (R. E. T. V) Georges Ifrah		Tükendi	
043 Şaşırtan Varsayım Francis Crick	11. Basım	6 TL	❑
044 Sulak Bir Gezegenden Öyküler Sargun A. Tont		Tükendi	
045 Anılarım Ernst E. Hirsch	10. Basım	6 TL	❑
046 Evrenin Kısa Tarihi Joseph Silk		Tükendi	
046 Evrenin Kısa Tarihi (Ciltli)	13. Basım	18 TL	❑
047 Gökyüzünü Tanıyalım (2 Kaset+Atlas) M. E. Özel - A. T. Saygaç	15. Basım	14 TL	❑
048 Bilim ve İktidar F. Mayor - A. Forti	13. Basım	5 TL	❑
049 Matematik Sanatı Jerry P. King		Tükendi	
049 Matematik Sanatı (Ciltli)		Tükendi	
050 Türkiye'nin Tarihi (Ciltli) Seton Lloyd	21. Basım	11 TL	❑
051 Galileo ve Newton'un Evreni (Ciltli) William Bixby		Tükendi	
052 Bilgisayar ve Zekâ (Kralın Yeni Usu I) Roger Penrose		Tükendi	
053 Göl İnsanları R. Leakey - R. Lewin		Tükendi	
054 Katla ve Uçur Richard Kline	18. Basım	6,5 TL	❑
056 Bunu Ancak Dr. Ecco Çözer Dennis Shasha	11. Basım	7 TL	❑
062 Modern İnsanın Kökeni Roger Lewin	13. Basım	12 TL	❑
062 Modern İnsanın Kökeni (Ciltli)	14. Basım	15 TL	❑
067 Anadolu Kültür Tarihi (Ciltli) Ekrem Akurgal	20. Basım	16 TL	❑
068 Bir Yeşilin Peşinde Asım Zihnioğlu	6. Basım	7 TL	❑
072 Hint Uygarlığının Sayısal Simgeler Sözlüğü (R. E. T. VI) G. Ifrah	6. Basım	6 TL	❑
085 Karanlık Bir Dünyada Bilimin Mum Işığı Carl Sagan	18. Basım	8,5 TL	❑
090 İslâm Dünyasında Hint Rakamları (R. E. T. VII) Georges Ifrah	6. Basım	5 TL	❑
095 Fiziğin Gizemi (Kralın Yeni Usu II) Roger Penrose	11. Basım	4,5 TL	❑
096 Bir Sayı Tut Malcolm E. Lines	11. Basım	4 TL	❑
099 Kırılgan Nesneler P. G. de Gennes - J. Badoz	6. Basım	5 TL	❑
100 Hayvanların Sessiz Dünyası M. S. Dawkins	13. Basım	5 TL	❑
100 Hayvanların Sessiz Dünyası (Ciltli)		Tükendi	
112 Anadolu Manzaraları Hikmet Birand	12. Basım	4,5 TL	❑
112 Anadolu Manzaraları (Ciltli)	13. Basım	6,5 TL	❑
113 Bilim İşflBaşında John Lenihan	13. Basım	7 TL	❑
113 Bilim İş Başında (Ciltli)	14. Basım	9 TL	❑
115 Us Nerede? (Kralın Yeni Usu III) Roger Penrose		Tükendi	
123 Hesabın Destanı (R. E. T. VIII) Georges Ifrah	3. Basım	7 TL	❑
125 Darwin ve Sonrası Stephen Jay Gould	7. Basım	6 TL	❑
125 Darwin ve Sonrası (Ciltli)		Tükendi	
126 Bilim Tarihi Yazıları Alexandre Koyré	7. Basım	6 TL	❑
126 Bilim Tarihi Yazıları (Ciltli)	8. Basım	8 TL	❑
128 Maddenin Son Yapıtaşları Gerard 't Hooft	9. Basım	6 TL	❑
128 Maddenin Son Yapıtaşları (Ciltli)	10. Basım	9 TL	❑
137 Galileo'nun Buyruğu E. B. Bolles	9. Basım	9 TL	❑
137 Galileo'nun Buyruğu (Ciltli)	10. Basım	12 TL	❑
138 Evrenin Şiiri Robert Osserman	5. Basım	6 TL	❑
138 Evrenin Şiiri (Ciltli)	6. Basım	7,5 TL	
139 Doğanın Gizli Bahçesi E. O. Wilson	7. Basım	5 TL	❑
139 Doğanın Gizli Bahçesi (Ciltli)	8. Basım	7,5 TL	❑
140 Hitit Çağında Anadolu Sedat Alp	6. Basım	11 TL	❑
141 Dünyayı Değiştiren Beş Denklem M. Guillen		Tükendi	
141 Dünyayı Değiştiren Beş Denklem (Ciltli)		Tükendi	
142 Hayvan Zihni James L. Gould - Carol Grant Gould	3. Basım	12 TL	❑
142 Hayvan Zihni (Ciltli)	4. Basım	15 TL	❑
144 Büyük Çekişmeler Hal Hellman	6. Basım	6,5 TL	❑
144 Büyük Çekişmeler (Ciltli)	7. Basım	9 TL	❑
148 Yirminci Yüzyılda Paris Jules Verne		Tükendi	
148 Yirminci Yüzyılda Paris (Ciltli)	4. Basım	6,5 TL	❑
150 Boşluk Bakışımın Biçimini Alıyor Hubert Reeves		Tükendi	
157 İki Kültür C. P. Snow	3. Basım	5,5 TL	❑
157 İki Kültür (Ciltli)	4. Basım	7 TL	❑
158 Sonsuzluğun Kıyıları Adrian Berry		Tükendi	
158 Sonsuzluğun Kıyıları (Ciltli)	10. Basım	7 TL	❑
160 Porof. Zihni Sinir - Proceler İrfan Sayar	10. Basım	12 TL	❑
161 Atomaltı Parçacıklar Steven Weinberg		Tükendi	
161 Atomaltı Parçacıklar (Ciltli)	6. Basım	8,5 TL	❑
166 Kör Saatçi Richard Dawkins	9. Basım	8 TL	❑
166 Kör Saatçi (Ciltli)	10. Basım	10 TL	❑
167 Yıldızların Altında Michael Rowan-Robinson	3. Basım	15 TL	❑
173 Macellanya Jules Verne		Tükendi	
173 Macellanya (Ciltli)		Tükendi	
174 Tüfek, Mikrop ve Çelik Jared Diamond	19. Basım	10 TL	❑
174 Tüfek, Mikrop ve Çelik (Ciltli)	20. Basım	13 TL	❑
175 Bilgisayar Ne Sayar (R. E. T. IX) Georges Ifrah		Tükendi	
177 Feynman'ın Kayıp Dersi D. L. Goodstein - J. R. Goodstein		Tükendi	
177 Feynman'ın Kayıp Dersi (Ciltli)		Tükendi	
179 Hitit Güneşi (Ciltli) Sedat Alp	4. Basım	10 TL	❑
180 Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri Necmettin Çepel	3. Basım	15 TL	❑
182 Pi Coşkusu David Blatner	6. Basım	5 TL	❑
183 Beynine Bir Kez Hava Değmeye Görsün Dr. F. Vertosick Jr.	7. Basım	6,5 TL	❑
183 Beynine Bir Kez Hava Değmeye Görsün (Ciltli)	8 Basım	8,5 TL	❑
186 İnsan Düşüncesinde Yerküre David Oldroyd	3. Basım	9 TL	❑
186 İnsan Düşüncesinde Yerküre (Ciltli)	4. Basım	11 TL	❑
187 Boylam Dava Sobel	3. Basım	10 TL	❑
187 Boylam (Ciltli)	2. Basım	12,5 TL	❑
188 Ekvator Hikâyeleri G. Guadalupi - A. Shugaar	5. Basım	10 TL	❑
188 Ekvator Hikâyeleri (Ciltli)	6. Basım	12 TL	❑
193 Zekâ Oyunları 1 Emrehan Halıcı	18. Basım	7,5 TL	❑
196 Her Yere Uzak Topraklar Ömer Bozkurt	3. Basım	11 TL	❑
201 Meteor Avı Jules Verne	5. Basım	6 TL	❑
201 Meteor Avı (Ciltli)	4. Basım	6 TL	
202 Yanlış Yönde Kuantum Sıçramalar C. M. Wynn - A. W. Wiggins	5. Basım	6 TL	❑
202 Yanlış Yönde Kuantum Sıçramalar (Ciltli)	6. Basım	8 TL	❑
204 Güzel Sarı Tuna Jules Verne	1. Basım	5,5 TL	❑
204 Güzel Sarı Tuna (Ciltli)	2. Basım	7 TL	❑
206 Çevremizdeki Fizik Naci Balkan - Ayşe Erol	1. Basım	9 TL	❑
208 Olağanüstü Buluşlar Frank Ashall		Tükendi	
208 Olağanüstü Buluşlar (Ciltli)		Tükendi	
216 Bitkisel Hayat Cenk Durmuşkâhya	1. Basım	8 TL	❑
217 Milyarlarca ve Milyarlarca Carl Sagan		Tükendi	
217 Milyarlarca ve Milyarlarca (Ciltli)	2. Basım	8,5 TL	❑
219 Zekâ Oyunları 2 Emrehan Halıcı	3. Basım	7,5 TL	❑
235 Mağarabilimi ve Mağaracılık Caner Ozansoy - Hamdi Mengi	1. Basım	20 TL	❑
235 Mağarabilimi ve Mağaracılık (Ciltli)	2. Basım	25 TL	❑
237 Atatürk, Bilim ve Üniversite Metin Özata	1. Basım	7 TL	❑
237 Atatürk, Bilim ve Üniversite (Ciltli)	2. Basım	9 TL	❑
238 Bilim Tarihi (Ciltli) Colin A. Ronan		Tükendi	
239 Yenilik İktisadi (Ciltli) C. Freeman - L. Soete	3. Basım	18 TL	❑
240 Türkiye'de Botanik Tarihi Araştırmaları (Ciltli) Asuman Baytop	2. Basım	20 TL	❑
241 Türkiye'de ve Komşu Bölgelerde			
241 Sismik Etkinlikler (Ciltli) N. N. Ambraseys - C. F. Finkel	1. Basım	10 TL	❑
242 Bilimsel Makale Nasıl Yazılır, Nasıl Yayımlanır? Robert A. Day		Tükendi	
243 Meraklı Zihinler John Brockman	1. Basım	6 TL	❑
243 Meraklı Zihinler (Ciltli)	2. Basım	8 TL	❑
245 Hasan-Âli Yücel ve Türk Aydınlanması A. M. C. Şengör	3. Basım	4,5 TL	❑
246 Bilim Konuşmaları	2. Basım	4,5 TL	❑
252 Üçlü Sarmal Richard Lewontin	1. Basım	3,5 TL	❑
252 Üçlü Sarmal (Ciltli)	2. Basım	5 TL	❑
254 Pentapleks Kaplamalar M. Arık - M. Sancak	1. Basım	13 TL	❑
263 Işığın Öyküsü (Ciltli) Hüseyin Gazi Topdemir	1. Basım	16 TL	❑
264 Vida ile Tornavida Witold Rybczynski	1. Basım	4 TL	❑

Kitap	Basım	Fiyat	
264 Vida ile Tornavida (Ciltli)	2. Basım	6,5 TL	❑
273 Depremler Bruce A. Bolt	1. Basım	9 TL	❑
273 Depremler (Ciltli)	2. Basım	12 TL	❑
285 Mühendisler: Ne Bilirler, Nasıl Bilirler? Walter G. Vincenti	1. Basım	9 TL	❑
285 Mühendisler: Ne Bilirler, Nasıl Bilirler? (Ciltli)	2. Basım	12 TL	❑
288 Bir Tıp Gözlemcisinin Notları Lewis Thomas	1. Basım	6,5 TL	❑
288 Bir Tıp Gözlemcisinin Notları (Ciltli)	2. Basım	8 TL	❑
290 Evrenin Zarafeti Brian Greene	1. Basım	10 TL	❑
290 Evrenin Zarafeti (Ciltli)	2. Basım	13 TL	❑
296 Hah, Buldum! Martin Gardner	1. Basım	7 TL	❑
300 Biyoloji Budur Ernst Mayr	1. Basım	8 TL	❑
300 Biyoloji Budur (Ciltli)	2. Basım	10 TL	❑

BAŞVURU KİTAPLIĞI

Kitap	Basım	Fiyat	
109 İnsan Vücudu	25. Basım	12 TL	❑
114 Arkeoloji Jane McIntosh	12. Basım	9,5 TL	❑
116 Evrim Linda Gamlin	11. Basım	9,5 TL	❑
118 Fizik Jack Challoner	12. Basım	12 TL	❑
122 Kimyanın Öyküsü Ann Newmark	10. Basım	8,5 TL	❑
127 Kimya Jack Challoner	8. Basım	11 TL	❑
129 Evren	9. Basım	12 TL	❑
131 21. Yüzyıl Michael Tambini	6. Basım	8,5 TL	❑
136 Taşların Dünyası R. F. Symes		Tükendi	
143 Keşifler Rupert Matthews	7. Basım	8,5 TL	❑
145 Hayvanlar	9. Basım	12 TL	❑
149 Otomobil Çağı	4. Basım	12 TL	❑
156 Derin Mavi Atlas B. Gözcelioğlu - Ö. F. Aydıncılar	7. Basım	11 TL	❑
176 Ay'a İniş Carole Stott	5. Basım	8,5 TL	❑
190 Fosiller Paul D. Taylor	5. Basım	8,5 TL	❑
191 Böcekler Laurence Mound	5. Basım	9,5 TL	❑
192 Bitkiler	5. Basım	11 TL	❑
195 Volkanlar Susanna Van Rose	4. Basım	8,5 TL	❑
203 Robotlar Clive Gifford	2. Basım	8,5 TL	❑
205 Zaman ve Uzay M. Gribbin - J. Gribbin	2. Basım	8,5 TL	❑
207 Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri İbrahim Baran	2. Basım	8 TL	❑
277 Teknoloji Roger Bridgman	1. Basım	8,5 TL	❑
278 Madde Christopher Cooper	1. Basım	8,5 TL	❑
282 Işık David Burnie	1. Basım	8,5 TL	❑
287 Türkiye'nin Önemli Omurgasız Fosilleri Nurdan İnan	1. Basım	8 TL	❑
295 Tıp Steve Parker	1. Basım	8,5 TL	❑

YAŞAMÖYKÜSÜ KİTAPLIĞI

Kitap	Basım	Fiyat	
162 Marie Curie Naomi Pasachoff		Tükendi	
163 Sigmund Freud Margaret Muckenhoupt	8. Basım	5,5 TL	❑
164 Johannes Kepler James R. Voelkel	5. Basım	5,5 TL	❑
165 Gregor Mendel Edward Edelson	5. Basım	4 TL	❑
178 Alexander Graham Bell Naomi Pasachoff	4. Basım	5 TL	❑
181 İvan Pavlov Daniel Todes	5. Basım	5 TL	❑
194 Isaac Newton Gale E. Christianson	5. Basım	5,5 TL	❑
199 Charles Darwin Rebecca Stefoff	5. Basım	5 TL	❑
226 Albert Einstein Jeremy Bernstein	1. Basım	6 TL	❑
244 James Watson ve Francis Crick Edward Edelson	1. Basım	5 TL	❑
260 Thomas Alva Edison Gene Adair	1. Basım	5,5 TL	❑
268 Galileo Galilei James Maclachlan	1. Basım	5 TL	❑

SORU KİTAPLIĞI

Kitap	Basım	Fiyat	
247 Sayılar Teorisinde İlginç Olimpiyat Problemleri ve Çözümleri		Tükendi	
248 Analiz ve Cebirde İlginç Olimpiyat Problemleri ve Çözümleri		Tükendi	
249 Fizik Olimpiyatları Soruları ve Çözümleri (2 Cilt)	4. Basım	13 TL	❑
250 Sonlu Matematik Olimpiyatları Soruları ve Çözümleri		Tükendi	
251 Ulusal Antalya Matematik Olimpiyatları	1. Basım	7 TL	❑

ÇOCUK VE GENÇLİK KİTAPLIĞI

(8 YAŞ +)

Kitap	Basım	Fiyat	
030 Vücudunuz Nasıl Çalışır? J. Hindley - C. King	45. Basım	5 TL	❑
031 Dünya ve Uzay S. Mayes - S. Tahta	36. Basım	8 TL	❑
055 Bilimsel Deneyler Jane Bingham	37. Basım	5,5 TL	❑
066 Bir Zamanlar... M. J. McNeil - C. King	18. Basım	5,5 TL	❑
075 Akıl Kutusu S. Rose - A. Lichtenfels	19. Basım	4,5 TL	❑
076 Uzay Denen O Yer Helen Sharman	20. Basım	4,5 TL	❑
077 Mavi Gezegen Brian Bett	19. Basım	4,5 TL	❑
080 Havada Karada Suda K. Little - A. Thomas	21. Basım	5,5 TL	❑
081 Çarpım Tablosu Rebecca Treays	28. Basım	4,5 TL	❑
088 Kesirler ve Ondalık Sayılar Karen Bryant-Mole	21. Basım	4,5 TL	❑
091 Çarpma ve Bölme Karen Bryant-Mole	27. Basım	4 TL	❑
092 Tablolar ve Grafikler Karen Bryant-Mole	15. Basım	4,5 TL	❑
104 Vücudunuz ve Siz S. Meredith - K. Needham - M. Unwin		Tükendi	
108 Toplama ve Çıkarma Karen Bryant-Mole	17. Basım	4,5 TL	❑
119 Kaslar ve Kemikler Rebecca Treays	18. Basım	4,5 TL	❑
147 Bilgisayarda 101 Proje Gillian Doherty	7. Basım	5,5 TL	❑
222 Önce Dene Sonra Ye Tina L. Seelig	1. Basım	7 TL	❑

(10 YAŞ +)

Kitap	Basım	Fiyat	
016 Bilimsel Gaflar Billy Aronson	20. Basım	4 TL	❑
027 Ayak İzlerinin Esrarı B. B. Calhoun	16. Basım	5 TL	❑
059 Biz Hücreyiz F. Balkwill - M. Rolph	23. Basım	4 TL	❑
060 Hücre Savaşları F. Balkwill - M. Rolph	23. Basım	4 TL	❑
063 Bilim Adamları S. Reid - P. Fara	24. Basım	5 TL	❑
064 Ekoloji Richard Spurgeon	24. Basım	4,5 TL	❑
069 Beyin Rebecca Treays	22. Basım	4,5 TL	❑
078 Uydular Mike Painter	17. Basım	4,5 TL	❑
084 Kutuplarda Yaşam Kamini Khanduri	19. Basım	4,5 TL	❑
086 Mucitler S. Reid - P. Fara	21. Basım	5 TL	❑
094 Bilgisayarlar M. Stephens - R. Treays	21. Basım	5 TL	❑
097 Kâşifler F. Everett - S. Reid	18. Basım	5 TL	❑
101 Kaybolan İpucu B. B. Calhoun		Tükendi	
117 Küllerin Altındaki Sır B. B. Calhoun	10. Basım	4,5 TL	❑
120 Beş Duyu Rebecca Treays	20. Basım	4,5 TL	❑
121 Kuşlar F. Brooks - B. Gibbs	16. Basım	5 TL	❑
130 İşte Dünya Billy Aronson		Tükendi	
155 Geçmişin Anahtarları B. B. Calhoun	6. Basım	4,5 TL	❑
159 Mucizeler Adasına Yolculuk Klaus Kordon	10. Basım	5,5 TL	❑
184 Keşifler ve İcatlar Jean-Louis Besson	6. Basım	4 TL	❑
197 Piramitleri Kim Yaptı? J. Chisholm - S. Reid	6. Basım	4 TL	❑
218 Kırık Yumurtalar B. B. Calhoun	1. Basım	4,5 TL	❑

(12 YAŞ +)

Kitap	Basım	Fiyat	
057 Ona Kısaca DNA Denir F. Balkwill - M. Rolph	21. Basım	4 TL	❑
058 Sen Ben Gen F. Balkwill - M. Rolph	21. Basım	4 TL	❑
071 Depremler ve Yanardağlar Fiona Watt	26. Basım	4,5 TL	❑
074 Işık Evreni David Phillips	18. Basım	4,5 TL	❑
079 Yaşadığımız Gezegen Fiona Watt	24. Basım	5 TL	❑
082 Denizler ve Okyanuslar Felicity Brooks	21. Basım	4,5 TL	❑
083 Hava ve İklim F. Watt - F. Wilson		Tükendi	
107 Fırtınalar ve Kasırgalar Kathy Gemmel	17. Basım	4,5 TL	❑
185 Dağlar L. Ottenheimer - P. M. Valat	5. Basım	3 TL	❑
200 Tarihten Bir Yaprak David Walker	5. Basım	4,5 TL	❑

(14 YAŞ +)

Kitap	Basım	Fiyat	
020 Tuhaf Bu DNA'lılar Billy Aronson	19. Basım	7,5 TL	❑
061 Astronomi Stuart Atkinson	25. Basım	5 TL	❑
065 Atom ve Molekül P. R. Cox - M. Parsonage		Tükendi	
070 Makineler Clive Gifford	19. Basım	4,5 TL	❑
087 Her Yönüyle Otomobiller Clive Gifford	21. Basım	5 TL	❑
089 Her Yönüyle Uçaklar Clive Gifford	21. Basım	5 TL	❑
093 Her Yönüyle Tekneler Christopher Maynard	14. Basım	5 TL	❑
098 Enerji ve Güç R. Spurgeon - M. Flood	17. Basım	5 TL	❑
102 Mikroskop C. Oxlade - C. Stockley	16. Basım	5 TL	❑
103 Elektronik Pam Beasant	17. Basım	4,5 TL	❑
124 Elektrik ve Manyetizma Adamczyk - Law	11. Basım	4,5 TL	❑
168 Yunan ve Roma Mitolojisi C. Estin - H. Laporte	25. Basım	7,5 TL	❑
189 Resim ve Ressamlar A. Sington - T. Ross	5. Basım	4 TL	❑
274 Parçacıkların Dünyası C. Estin - H. Laporte	1. Basım	3,5 TL	❑

ERKEN ÇOCUKLUK KİTAPLIĞI

(3-6 YAŞ)

Kitap	Basım	Fiyat	
132 Büyüklükler Jenny Tyler - Robyn Gee	14. Basım	4 TL	❑
133 Şekiller Karen Bryant-Mole	14. Basım	4 TL	❑
134 Ölçmeye Başlamak Karen Bryant-Mole	15. Basım	4 TL	❑
135 Zaman Jenny Tyler - Robyn Gee	16. Basım	4 TL	❑
151 Renkler Karen Bryant-Mole	15. Basım	4 TL	❑
152 Karşıtlıklar Jenny Tyler - Robyn Gee	15. Basım	4 TL	❑
153 Farklı Olanı Bul Jenny Tyler - Robyn Gee	14. Basım	4 TL	❑
154 Rakamlar Karen Bryant-Mole	14. Basım	4 TL	❑
169 Saymaya Başlamak Jenny Tyler - Robyn Gee	14. Basım	4 TL	❑
170 10'a Kadar Saymak Jenny Tyler - Robyn Gee	14. Basım	4 TL	❑
171 Toplamayı Öğrenmek Karen Bryant-Mole - Jenny Tyler	14. Basım	4 TL	❑

172 Çıkarmayı Öğrenmek	Karen Bryant-Mole - Jenny Tyler	14. Basım	4 TL	❏
209 Nokta Birleştirmece - Deniz Kıyısı	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 TL	❏
210 Nokta Birleştirmece - Dinozorlar	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 TL	❏
211 Nokta Birleştirmece - Doğa	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 TL	❏
212 Nokta Birleştirmece - Makineler	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 TL	❏
213 Nokta Birleştirmece - Uzay	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 TL	❏
214 1001 Hayvanı Bulun	Ruth Brocklehurst	2. Basım	3,5 TL	❏
215 Nokta Birleştirmece - Hayvanlar	Karen Bryant-Mole	2. Basım	4 TL	❏
220 Yağmurlu Bir Gün (Sünger Ciltli)	Anna Milbourne	1. Basım	10 TL	❏
221 Kelebek (Sünger Ciltli)	Anna Milbourne	1. Basım	10 TL	❏
224 Ay'da (Sünger Ciltli)	Anna Milbourne	1. Basım	10 TL	❏
225 Yuvada (Sünger Ciltli)	Anna Milbourne	1. Basım	10 TL	❏
253 Atık mı? Hiç Dert Değil!	David Morichon	1. Basım	3,5 TL	❏
255 Kültürlü Kurt	Becky Bloom		Tükendi	
256 Çiftlikte	Anna Milbourne	1. Basım	4 TL	❏
256 Çiftlikte (Sünger Ciltli)			Tükendi	
257 Dinozor	Anna Milbourne	1. Basım	4 TL	❏
257 Dinozor (Sünger Ciltli)			Tükendi	
261 Deniz Kıyısında	Anna Milbourne	1. Basım	4 TL	❏
261 Deniz Kıyısında (Sünger Ciltli)			Tükendi	
262 Karlı Bir Gün	Anna Milbourne	1. Basım	4 TL	❏
262 Karlı Bir Gün (Sünger Ciltli)			Tükendi	
275 Yeraltında	Anna Milbourne	1. Basım	4 TL	❏
275 Yeraltında (Sünger Ciltli)		2. Basım	10 TL	❏
276 1001 Minik Hayvanı Bulun	Emma Helbrough	1. Basım	3,5 TL	❏
286 Rüzgârlı Bir Gün	Anna Milbourne	1. Basım	4 TL	❏
286 Rüzgârlı Bir Gün (Sünger Ciltli)		2. Basım	10 TL	❏
289 Gölde	Anna Milbourne	1. Basım	4 TL	❏
289 Gölde (Sünger Ciltli)		2. Basım	10 TL	❏
291 Hastanede	Anne Civardi	1. Basım	2,5 TL	❏
292 Doktorda	Anne Civardi	1. Basım	2,5 TL	❏
293 Diş Hekiminde	Anne Civardi	1. Basım	2,5 TL	❏
294 Yavru Köpek	Anne Civardi	1. Basım	2,5 TL	❏
301 Haydi Öğrenelim - Aile Ağacı	Núria Roca	1. Basım	5 TL	❏
302 Haydi Öğrenelim - Ne Neden Yapılmıştır?	Núria Roca	1. Basım	5 TL	❏
303 Haydi Öğrenelim - Atma, Kullan!	Núria Roca	1. Basım	5 TL	❏
304 Haydi Öğrenelim - Dört Element	Núria Roca	1. Basım	5 TL	❏
305 Haydi Öğrenelim - Duyularımız	Núria Roca	1. Basım	5 TL	❏
306 Haydi Öğrenelim - Nasıl Hareket Ederiz?	Núria Roca	1. Basım	5 TL	❏
310 Böyle Bir Kuyrukla Ne Yapardın?	Steve Jenkins - Robin Page	1. Basım	4,5 TL	❏

(6 YAŞ +)

105 Deneylerle Bilim 1	R. Heddle - M. Unwin	27. Basım	6,5 TL	❏
110 Yeryüzünde Yaşam	M. Unwin	23. Basım	8 TL	❏
198 Deneyler Anasınıfı, 1, 2, 3	Kazım Üçok	5. Basım	7,5 TL	❏
223 Deneylerle Bilim 2	H. Edom - K. Woodward	2. Basım	6,5 TL	❏
236 Çevremiz ve Biz - Evren	Núria Roca	1. Basım	5 TL	❏
269 Tombul Çekirdek ve Anadolu Yer Sincabı	Mutlu Kart Gür	1. Basım	4 TL	❏
270 Çevremiz ve Biz - Deniz	Núria Roca	1. Basım	5 TL	❏
271 Çevremiz ve Biz - Hava	Núria Roca	1. Basım	5 TL	❏
272 Çevremiz ve Biz - Yeryüzü	Núria Roca	1. Basım	5 TL	❏
279 Sayılarla Eğlenelim	Ray Gibson	1. Basım	4 TL	❏
280 Sayabilirim	Ray Gibson	1. Basım	4 TL	❏
281 Toplayabilirim	Ray Gibson	1. Basım	4 TL	❏
307 Yapabilirim!	Jennifer Moore-Mallinos	1. Basım	4,5 TL	❏
308 Çocuk Olmak Zor!	Jennifer Moore-Mallinos	1. Basım	4,5 TL	❏

(7-8 YAŞ +)

227 İlk Okuma - Çöp ve Geri Dönüşüm	Stephanie Turnbull	2. Basım	3 TL	❏
228 İlk Okuma - Güneş, Ay ve Yıldızlar	Stephanie Turnbull	2. Basım	3 TL	❏
229 İlk Okuma - Yanardağlar	Stephanie Turnbull	2. Basım	3 TL	❏
230 İlk Okuma - Vücudunuz	Stephanie Turnbull	2. Basım	3 TL	❏
231 İlk Okuma - Uzayda Yaşamak	Katie Daynes	2. Basım	3 TL	❏
232 İlk Okuma - Tırtıllar ve Kelebekler	Stephanie Turnbull	2. Basım	3 TL	❏
233 İlk Okuma - Uçaklar	Fiona Patchett	2. Basım	3 TL	❏
234 İlk Okuma - Denizin Altında	Fiona Patchett	2. Basım	3 TL	❏
258 İlk Okuma - Atlar ve Midilliler	Anna Milbourne	1. Basım	3 TL	❏
259 İlk Okuma - Kediler	Anna Milbourne	1. Basım	3 TL	❏
265 İlk Okuma - Yumurtalar ve Civcivler	Fiona Patchett	2. Basım	3 TL	❏
266 İlk Okuma - Ayılar	Emma Helbrough	2. Basım	3 TL	❏
267 İlk Okuma - Kurbağalar	Anna Milbourne	2. Basım	3 TL	❏
283 İlk Okuma - Çiftlik Hayvanları	Katie Daynes	1. Basım	3 TL	❏
284 İlk Okuma - Köpekler	Emma Helbrough	1. Basım	3 TL	❏
297 İlk Okuma - Neden Yeriz?	Stephanie Turnbull	1. Basım	3 TL	❏
298 İlk Okuma - Örümcekler	Rebecca Gilpin	1. Basım	3 TL	❏
299 İlk Okuma - Bitkiler Nasıl Büyür?	Emma Helbrough	1. Basım	3 TL	❏
309 Bende Disleksi Var	Jennifer Moore-Mallinos	1. Basım	4,5 TL	❏

POPÜLER BİLİM DERGİLERİ ÜRÜNLERİ

Bilim ve Teknik 2007 Yılı Tek Kutu .... 2,5 TL ❏
Bilim ve Teknik 2008 Yılı Tek Sayı .... 3,5 TL
482 ❏ 483 ❏ 484 ❏ 485 ❏ 486 ❏ 487 ❏ 488 ❏ 489 ❏ 490 ❏ 491 ❏ 492 ❏ 493 ❏
Yeni Ufuklara 1 .... 12,5 TL ❏
Yeni Ufuklara 2 .... 12,5 TL ❏
Bilim ve Teknik 39 Yıllık Arşiv DVD'si (1967 - 2005) .... 5 TL ❏
Bilim ve Teknik 40. Yıl CD'si (2006 yılı tüm sayılar) .... 5 TL ❏
Bilim ve Teknik 41. Yıl CD'si (2007 yılı tüm sayılar) .... 5 TL ❏

BİLİM CD'LERİ

Güneş Sistemi .... 5 TL ❏
Yerküre .... 5 TL ❏
Jeolojik Zamanlar .... 5 TL ❏
Fosil Yakıtlar .... 5 TL ❏
Nükleer Enerji .... 5 TL ❏

"Haberdar olmak isterim" konulu bir mesajı **kitap@tubitak.gov.tr** adresine gönderin, yeni çıkan kitaplarımızdan ilk siz haberdar olun.

Bu fiyatlar 1 Şubat 2009 tarihine kadar geçerlidir. Bir adetten fazla istek için kutuların kenarına adet belirtiniz. Siparişler stoklarımızla sınırlıdır.

❏ Yukarıda işaretlemiş olduğum yayınların tutarını yatırdım. Makbuzun kopyası ilişiktedir.

TÜBİTAK

POPÜLER BİLİM YAYINLARI İSTEK FORMU

30 TL'YE KADAR OLAN SİPARİŞLERİNİZDE KİTAPLARIN TOPLAM BEDELİNE 5 TL POSTA ÜCRETİ EKLEYEREK ÖDEME YAPINIZ.
30 TL ve ÜSTÜ SİPARİŞLERDE POSTA ÜCRETİ TÜBİTAK'A AİTTİR.
BU FORMU ÖDEME DEKONTUYLA BİRLİKTE AŞAĞIDAKİ ADRESİMİZE YA DA (312) 427 09 84 NO'LU FAKSA ULAŞTIRINIZ.

○ ZİRAAT BANKASI : Güvenevler Şubesi / Ankara 6028072-5004 no'lu hesabınıza yatırdım.
○ .... tutarı, kredi kartı hesabımdan alınız.

KREDİ KARTI NO [ ][ ][ ][ ] [ ][ ][ ][ ] [ ][ ][ ][ ] [ ][ ][ ][ ]

SON KULLANMA TARİHİ ...... / ....

AD : ....
SOYAD : ....
TELEFON : ....
FAKS : ....
E-POSTA : ....
ADRES : ....
....
....
SEMT / İLÇE : ....
İL : ....
POSTA KODU : ....
YAŞ : ....
ÖĞRENİM DURUMU : ....
CİNSİYET : ....

TARİH :........ / .... / .... İMZA :..................................

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 ANKARA Tel: (312) 427 33 21 - 468 53 00 / 3636 Faks: (312) 427 09 84
e-posta: kitap@tubitak.gov.tr İnternet: www.kitap.tubitak.gov.tr

YETİŞKİN KİTAPLIĞI

Biyoloji Budur

Canlı Dünyanın Bilimi

Biyolojinin son yüzyılda gösterdiği büyük ilerlemenin bir görgü tanığı ve bu alandaki en önemli kavramlardan bazılarının mucidi olan Ernst Mayr, bilimle ilgili, biyolojiyi merkeze koyan, biyolojiyle ilgili olarak da bütüncü, evrimci düşünceye önceliği geri kazandıran bir uzgörü sunuyor. Evrimsel biyolojide “modern sentezin” öncülerinden biri olan yazar, aynı zamanda modern biyoloji felsefesini kuran kişi ve “20. yüzyılın Darwin’i” olarak anılıyor.

Mayr ilk altı bölümde, biyoloji felsefesi ve tarihi üzerine daha önceki kitaplarında da yer verdiği “Yaşamın ayırt edici özellikleri nelerdir?”, “Bilim nedir?”, “Biyoloji bağımsız bir bilim midir?”, “Bilim (ve özellikle biyoloji) doğal dünyayı nasıl açıklar?”, “Bilim ilerler mi?”, “Yaşam bilimleri nasıl bir yapıya sahiptir?” sorularını ele alarak, bilimi ve biyolojinin bilim içindeki yerini tartışıyor. Sonraki dört bölümde tarihsel bağlam içerisinde biyolojinin dört alt disipliniyle (biyolojik çeşitlilik, gelişim biyolojisi, evrim ve ekoloji) ilgili örnek çalışmaları ele alıyor. Kitap, insan evrimi ve etiği üzerine iki bölümlük bir tartışmayla son buluyor.

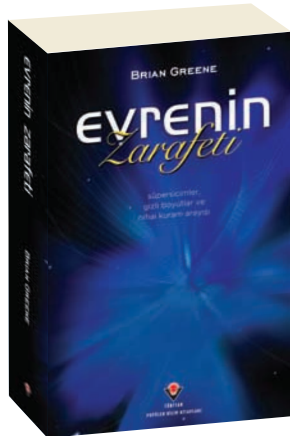
Ernst Mayr’ın son kitabı olan **Biyoloji Budur** yaşam bilimleri üzerine bir inceleme olmanın yanı sıra bilime adanmış olağanüstü bir yaşamın zengin birikimini içeriyor.

300. Kitap



YETİŞKİN KİTAPLIĞI

Evrenin Zarafeti



Bir şey keşfetmenin insanın yeni bir şey görmesi değil de bakışını biçimlendirmesi demek olduğu söylenir. Evreni sicim kuramı tarafından biçimlendirilmiş bir bakışla gören okurlar yeni manzaranın nefes kesici olduğunu görecek.

Önde gelen sicim kuramcılarından Brian Greene, çok açık ve anlaşılır bir dille yazdığı bu kitapta okuyucuya nihai kuram arayışının ardındaki bilimsel hikâyeyi ve bilim insanlarının çabalarını anlatıyor. Heyecan verici ve çığır açıcı fikirlerin, örneğin uzayın dokusunda gizli yeni boyutlar, temel parçacıklara dönüşen kara delikler, uzay-zamanda yarıklar ve delikler, birbirlerinin yerine geçebilen çok büyük ve çok küçük evrenler ve bunlar gibi birçok başka fikrin, günümüzde fizikçilerin üstesinden gelmeye çalıştığı bazı sorunların çözümünde çok önemli bir yeri var.

Evrenin Zarafeti bu konuda yapılan keşifleri ve hâlâ çözülememiş gizemleri, durup dinlenmeden uzayın, zamanın ve maddenin nihai doğasını araştıran bilim insanlarının yaşadığı coşkuları ve hayal kırıklıklarını yetkinlik ve incelikle bize aktarıyor. Brian Greene akıllıca kullandığı benzetmelerle, fizikte bugüne kadar ele alınmış kavramlardan en karmaşık olanlarını gerçekten de eğlendirici bir anlatımla okuyucu için kavranabilir hale getiriyor ve bizi evrenin nasıl bir işleyişi olduğunu anlamaya daha önce hiç olmadığı kadar yaklaştırıyor.



TÜBİTAK POPÜLER BİLİM KİTAPLARI